Chem.

R

Chem.
Syst
Henry.

Dr. William Henry's

Mitgliedes der Königl. medizinischen und naturforschenden Gesellschaften zu Edinburgh, und der brittannischen mineralogischen Societät; Vice-Präsidenten der literarischen und naturforschenden Gesellschaft von Manchester u. s. w.

Grundriß der theoretischen und praktischen Chemie,

sowohl zum Selbstunterrichte, als zu Vorlesungen eingerichtet.

Aus dem Englischen nach der fünften Ausgabe übersetzt

von

Friedrich Wolff,

der Weltw. Dr. und Professor am Königl. Joachimsthalschen Gymnasium.

Zweiter Band,

welcher die praktische Chemie enthält.

Berlin 1812.

In der Vossischen Buchhandlung.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhalt
des zweiten Bandes.

Abtheilung I.

Anweisung, um Mineralwässer und Mineralkörper im Allgemeinen zu analysiren . . . . Seite 1
Kapitel I. Analyse der Mineralwässer . . . . . — 3
Abschnitt I. Untersuchung der Mineralwässer durch Reagenzien . . . . — 5
Abschnitt II. Analyse der Wässer durch Verdunsten . . . . . — 32
Kapitel II. Untersuchung der Mineralien — 41
Abschnitt I. Allgemeine Anweisungen . — 41
Abschnitt II. Verfahren, ein Fossil, dessen Bestandtheile unbekannt sind, zu untersuchen — 45
Abschnitt III. Untersuchung der Salze . — 48
Abschnitt IV. Untersuchung der Erden und Steine . . . . . — 51
Abschnitt V. Analyse der Inflammabilien — 75
Abschnitt VI. Analyse der Erze . . — 77
Abschnitt VII. Zerlegung der Erze auf trokkenem Wege . . . . — 88

Abtheilung II.

Anwendung der chemischen Reagenzien auf mehrere nützliche Zwecke . . . — 91

Kapitel I. Methode, Gifte zu entdecken Seite 93
Abschnitt I. Verfahren, Arsenik zu entdecken — 94
Zusatz zu vorstehendem Abschnitte — 98
Abschnitt II. Entdeckung des ätzenden Quecksilbersublimates — 100
Abschnitt III. Verfahren, Kupfer und Blei zu entdecken — 102
Kapitel II. Vorschriften, um die Reinheit chemischer Bereitungen, welche theils in der Arzneikunde, theils zu anderen Zwekken angewendet werden, zu prüfen — 107
Kapitel III. Anwendung der chemischen Reagenzien auf die Produkte einiger Gewerbe — 133
1. Verfahren, die Verfälschung der Pottasche, Perlasche und der Barille zu entdecken — 134
2. Verfahren, die Verfälschung des Manganesiums zu entdecken — 137
Kapitel IV. Anwendung der chemischen Reagenzien auf die Geschäfte des Landmannes und Ackerbaues — 139
Abschnitt I. Kalkarten — 140
— — II. Analyse der Mergelarten — 144
— — III. Analyse der Ackererde — 146
I. Von dem Nutzen, welchen chemische Untersuchungen der Ackererde gewähren — 146
II. Substanzen, welche in der Ackererde angetroffen werden — 147
III. Instrumente und Reagenzien für diese Untersuchung — 149
IV. Verfahren bei Einsammlung der Ackererde zum Behuf der Analyse — 150
V. Verfahren, die Menge des Absorbtions-

wassers in verschiedenem Erdreiche zu bestimmen . . . . . Seite 152
VI. Von der Abscheidung der Steine, des Kieses und der vegetabilischen Faser . — 153
VII. Absonderung des Sandes und Thones, oder Lehmes von einander . . . — 154
VIII. Untersuchung des Sandes . . — 155
IX. Untersuchung des fein zertheilten Antheiles der Ackererde und dem Verfahren, die vorhandene Kalkerde und Talkerde zu entdecken . . . . . . — 155
X. Bestimmung der Menge der unauflöslichen und fein zertheilten, animalischen und vegetabilischen Stoffe . . . . — 158
XI. Verfahren, die Alaunerde, Kieselerde und das Eisenoxyd von einander zu scheiden — 159
XII. Verfahren, die auflöslichen, thierischen und vegetabilischen Substanzen, so wie die salzigen Theile zu finden . . . — 161
XIII. Verfahren, um die in der Ackererde etwa vorhandene schwefelsaure und phosphorsaure Kalkerde zu finden . . . . — 161
XIV. Feststellung der Resultate und Produkte — 162
XV. Diese allgemeine Anweisung zur Analyse läßt sich in mehreren Fällen sehr vereinfachen — 164
XVI. Ueber die Verbesserung des Bodens, in sofern sie von der Kenntniß seiner Mischung abhängt . . . . . — 165
XVII. Unter verschiedenen Himmelsstrichen und in verschiedenen Verhältnissen muß das unfruchtbare Ackerland in Hinsicht seiner chemischen Beschaffenheit verschieden seyn . — 166
XVIII. Mischung fruchtbarer Getreideäcker für England . . . . . — 167

XIX. Ueber die Zusammensetzung eines zum Anbau der Knollengewächse und Bäume tauglichen Bodens . . . . Seite 169

XX. Vortheile der Verbesserungen, welche man durch Veränderung des Gemisches der erdigen Theile des Bodens hervorbringt . — 170

Kapitel V. Vermischte Anwendungen der chemischen Reagenzien. . . . — 172

Anhang, welcher mehrere dem Chemisten nützliche Tabellen enthält — 175

N. I. Vergleichung mehrerer Gewichte und Maaße mit einander . . . . . — 177

1. Eintheilung des Nürnberger Medizinalgewichtes . . . . . — 177

2. Eintheilung des holländischen Troy- und Münzgewichtes . . . . — 177

3. Eintheilung des französischen Gewichtes . — 178

A. Aelteres . . . . . — 178

B. Neues französisches Gewicht . . — 178

4. Englisches Gewicht . . . . — 179

5. Avoir du poids Gewicht . . . — 179

I. Reduktion des alten französischen Gewichtes in neues und umgekehrt . . . — 180

2. Vergleichung des englischen Troy-Gewichtes mit dem französischen, Poids de marc und dem neuen französischen Gewichte . — 180

3. Reduktion der Grane Poids de marc Gewicht auf Grane Troy-Gewicht und Grammen des neuen französischen Gewichtes . — 180

4. Vergleichung der Gramme mit Richtpfennigen und umgekehrt . . . — 181

5. Vergleichung der Gramme mit Granen des Nürnberger Medizinalgewichtes und umgekehrt . . . . . . — 181

6. Verwandelung der Gramme in holländische Aß und umgekehrt , , , Seite 181
Eintheilung des neuen französischen Längen- oder Linienmaaßes , , , , — 182
I. Vergleichung des brandenburgischen Fußmaaßes mit dem alten und neuen französischen — 183
a. Längenmaaß , , , , , — 183
b. Flächenmaaß , , , , — 183
c. Körpermaaß , , , , — 184
Reduktion der Unzenmaaße, deren sich Priestley bei seinen Angaben bedient, auf französische und englische Kubikzolle , , , — 188
Tabelle, welche das absolute Gewicht und das specifische Gewicht der Gasarten, so wie die Menge, welche ein bestimmtes Quantum Wasser von jeder derselben absorbirt, darlegt — 189
Regeln, um das Volumen der Gasarten auf einen mittleren Barometerstand und eine mittlere Temperatur zu reduciren , , , — 190
Specifisches Gewicht fester und flüssiger Substanzen — 194
Regeln, um das absolute Gewicht der Körper aus dem specifischen Gewichte derselben zu berechnen — 198
Tabelle für die Reduktion der Grade von Baume's Hydrometer auf specifisches Gewicht der Flüssigkeiten , , , , — 199
Messungen und Wirkungen der Wärme, oder Uebereinstimmung zwischen verschiedenen Thermometern , , , , , — 200
Vergleichung des Fahrenheitschen Thermometers mit dem Thermometer von Reaumur und dem hunderttheiligen , , , , — 203
Tabelle über die Wirkungen der Wärme , — 206
Tabelle über die Gewalt des Wasserdunstes , — 211
Tabelle über die Ausdehnung eines gegebenen Volumens Luft zwischen dem 32° und 212 G. Fahr. — 212
Tabelle über die Ausdehnung flüssiger Substanzen durch die Wärme , , , , — 213
Tabelle über die Ausdehnung des Wassers durch die Wärme , , , , , — 213

Tabelle über die Ausdehnung fester Körper durch Wärme . . . . . Seite 214
Tabelle von Kälte erregenden Mischungen . — 215
Tabelle von der specifischen Wärme, oder der Kapacität der Körper für den Wärmestoff . — 218
Tabelle über die Auflöslichkeit der Salze in Wasser — 224
Tabelle der Substanzen, die im Alkohol auflöslich sind — 227
Kirwan's Tabelle über die Zusammensetzung der Salze . . . . . . — 229
Tabelle der unverträglichen, oder derjenigen Salze, welche nicht, ohne sich zu zersetzen, in derselben Auflösung zugegen seyn können . — 232
Quantität der koncentrirten Säuren, welche die Erden und Alkalien aufnehmen . . — 233
Quantität der Alkalien und Erden welche zu die Sättigung von 100 Theilen der koncentrirten Schwefelsäure, Salpetersäure u. s. w. erfordert wird — 233
Tabelle von Fischer, nach Richter, über die Verwandtschaft der Körper . . . — 234
Tabelle über das specifische Gewicht der Mischungen aus Wasser und Alkohol, nach Chaussier und Gilpin . . . . — 235
Richter's Tabelle über den Gehalt an absolutem Alkohol in einer aus Alkohol und Wasser bestehenden Flüssigkeit . . . — 236
Tabelle über die Bestandtheile der Salpetersäure bei verschiedener Farbe und Dichtigkeit, von Davy . . . . . — 237
Tabelle über die Eigenschaften der Metalle, das Verhältniß von Sauerstoff, mit welchem sie sich verbinden und die Farben ihrer Oxyde — 238
Tabelle über die Farbe der Niederschläge aus metallischen Auflösungen durch verschiedene Reagenzien . . . . . — 241
Tabelle über das Maximum von Sauerstoff, welches verschiedene Substanzen aufzunehmen im Stande sind . . . . — 244
Tabelle der einfachen Verwandtschaften . — 245

Abriß
der
Experimentalchemie.

Zweiter Theil.

Erste Abtheilung.

Anweisung, Mineralwässer, und Mineralkörper im Allgemeinen, zu analysiren.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Erstes Kapitel.

Analyse der Mineralwässer.

Die vollständige und genaue Analyse der Mineralwässer und der Mineralkörper überhaupt, ist einer der schwierigsten Gegenstände für den praktischen Chemisten, und erfordert eine sehr ausgebreitete Bekanntschaft mit den Eigenschaften und dem Verhalten einer zahlreichen Klasse von Körpern. Es wird daher ein langes und aufmerksames Studium der Wissenschaft erfordert, wenn man im Stande seyn soll, eine genaue Bestimmung der Verhältnisse der Bestandtheile der Körper in qualitativer, und quantitativer Hinsicht zu unternehmen. Eine solche Genauigkeit ist jedoch selten bei den Versuchen, welche zu den gewöhnlichen Zwecken des Lebens dienen, erforderlich; es genügt, eine allgemeine Kenntniß von der Zusammensetzung der Körper zu haben, um von ihnen die nützlichsten und nothwendigsten Anwendungen zu machen,

Ich werde daher hier keinesweges versuchen, Regeln zur Anstellung ganz genauer Analysen zu ertheilen, sondern werde nur solche Versuche beschreiben, welche dazu dienen, eine Einsicht in die Qualität, nicht aber in das genaue Verhältniß der Bestandtheile der Mineralwässer und der Mineralkörper überhaupt zu gewähren.

Ehe man jedoch zur Analyse eines Mineralwassers schreitet, wird es zweckmäßig seyn, sich mit der Naturgeschichte desselben bekannt zu machen, und die physischen Kennzeichen desselben aufmerksam zu untersuchen. Die Beschaffenheit der Erdschichten in der Nachbarschaft der Quelle wird sehr häufig nützliche Winke in Ansehung der Bestandtheile des Wassers gewähren; man muß ferner die Jahreszeit, in welcher die Analyse unternommen wurde, bemerken; so wie darauf achten, ob die Arbeit während einer trockenen oder regnichten Witterung angestellt wurde. Man muß sorgfältig die Temperatur des Wassers in dem Augenblicke, in welchem es aus der Quelle hervordringt, und die Menge desselben, welche sie in einer bestimmten Zeit liefert, bestimmen. Die äußern Kennzeichen, wie: Geschmack, Geruch, Grad der Durchsichtigkeit u. s. w. lassen sich gleichfalls am besten an der Quelle ausmitteln. Das specifische Gewicht des Wassers, läßt sich finden, wenn man eine Flasche, welche ein bestimmtes Gewicht destillirtes Wasser bei einer gewissen Temperatur enthält, mit dem zu prüfenden Wasser bei derselben Temperatur anfüllt und wiegt. Auch ist es zweckmäßig, an Ort und Stelle den Kanal, durch welchen das Wasser fließt, so wie die Natur derjenigen Substanzen, welche sich daselbst angesetzt haben, zu untersuchen.

Hierauf kann man die Wirkungen der Wärme auf das Wasser versuchen. — Einige Wässer verlieren, wenn sie erwärmt werden, ihre Durchsichtigkeit, und lassen eine

beträchtliche Menge Bodensatz fallen. Die Beschaffenheit desselben läßt sich einigermaßen aus seinem Ansehn vermuthen. Ist seine Farbe bräunlichgelb, so besteht er entweder ganz, oder größtentheils aus Eisenoxyd; ist sie weiß oder beinahe weiß, so ist sie hauptsächlich aus kohlensauren Salzen mit erdigter Grundlage zusammengesetzt.

Ein Mineralwasser, welches Eisen enthält, setzt dieses, wenn man es an die atmosphärische Luft hinstellt, gleichfalls ab; und es bildet sich ein dünnes Häutchen auf seiner Oberfläche, es sey, daß das Wasser in einem natürlichen Behältnisse stehe, oder in einem Gefäße aufgefangen werde. Durch dieses Aussetzen an die Luft, kann man das Eisen, welches sich anfänglich nicht kenntlich machte, zuweilen entdecken; denn es wird stärker oxydirt, und empfindlicher für die Einwirkung der Reagenzien. Das schwefelhaltige Wasserstoffgas macht einen Bodensatz, selbst wenn es in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt wird; indem der Wasserstoff den Schwefel verläßt, welcher sich in Gestalt eines weißen Pulvers ausscheidet.

Erster Abschnitt.

Untersuchung der Mineralwässer durch Reagenzien.

Die Natur bietet uns niemals das Wasser im Zustande der völligen Reinheit dar. Selbst wenn man es in dem Zustande, in welchem es als Regen aus der Atmosphäre niederfällt, durch chemische Reagenzien untersucht, entdeckt man, wenn auch nur in geringer Menge fremde Bestandtheile in demselben. Wurde es aber von dem Erdreiche, auf welches es fiel, absorbirt, sinterte es durch die verschiedenen Erdschichten hindurch, und wurde es uns dann von den Quellen zurückgegeben, so findet man die Verunreinigung desselben weit bedeutender.

Die leichteste Methode, über die Bestandtheile der natürlichen Wässer zu urtheilen, ist die Prüfung mit Reagenzien. Unter Reagenzien versteht man solche Substanzen, die, wenn sie zum Wasser hinzugesetzt werden, durch die hervorgebrachten Erscheinungen die Natur der salzigen und anderweitigen Bestandtheile desselben zu erkennen geben. — Setzt man z. B. zu einem Wasser Lakmustinktur, und findet man, daß die Farbe desselben in Roth verändert wird, so schließt man, daß dasselbe eine freie Säure enthalte. Findet diese Veränderung auch dann statt, wenn das Wasser vorher gekocht wurde, so giebt dieß zu erkennen, daß die Säure feuerbeständig und nicht flüchtig sey. Wird bei dem Zusatze der salzsauren Barytерde ein Niederschlag bewirkt, so kann man mit Sicherheit schließen, daß die eigenthümliche im Wasser vorhandene Säure, gänzlich, oder doch zum Theil, Schwefelsäure sey.

Ich werde zuerst diejenigen Reagenzien, welche gewöhnlich zur Untersuchung der Wässer gebraucht werden, aufzählen und ihre Anwendung beschreiben, nachmals werde ich anzeigen, durch welche besondere Reagenzien die Substanzen, welche gewöhnlich in den Wässern angetroffen werden, sich entdecken lassen. In manchen Fällen kann jedoch ein Mineralwasser einen salzigen oder andern Bestandtheil enthalten; seine Menge ist aber so unbeträchtlich, daß durch die Reagenzien die Gegenwart nicht angezeigt wird. Es ist daher rathsam, die für die fixen Substanzen bestimmten Reagenzien nicht allein auf das Wasser in seinem natürlichen Zustande, sondern auch dann anzuwenden; nachdem es durch Verdunsten bis auf die Hälfte seines ursprünglichen Volumens oder ein noch kleineres Volumen zurückgebracht worden.

Kirwan hat sich der Reagenzien nicht allein dazu bedient, um durch genaue Untersuchung des Niederschla-

ges die Qualität, sondern auch die Quantität der Bestandtheile der Mineralwässer zu bestimmen. Ein Beispiel wird dieses am deutlichsten machen. Es ist eine ausgemachte Thatsache, daß 100 Theile krystallisirtes Kochsalz, wenn sie durch salpetersaures Silber vollständig zersetzt werden, 235 Theile Niederschlag liefern. Aus dem Gewichte des Niederschlages, welchen das salpetersaure Silber aus einem bestimmten Gewichte Wasser abgeschieden hat, läßt sich demnach, wofern kein anderes salzsaures Salz zugegen ist, mit Leichtigkeit die Menge des in dem zu prüfenden Wasser enthaltenen Kochsalzes schließen: indem jede 100 Gran Niederschlag (welcher salzsaures Silber ist) ziemlich genau 42½ Gran krystallisirtes Kochsalz anzeigen. Dieselbe Art der Schätzung findet in vielen andern Fällen ihre Anwendung, und man findet Anweisungen für jeden einzelnen Fall in Kirwan's Abhandlung der Mineralwässer. (Kirwan's physisch-chemische Schriften, B. V. Berlin 1801, übersetzt von Crell.) Für mehrere Fälle wird man auch die Angabe in der nachfolgenden Beschreibung von der Anwendung der verschiedenen Reagenzien finden.

I. Lakmustinktur, Veilchensyrup u. s. w.

Man bereitet die Lakmustinktur dadurch, daß man das in einem Mörser zerriebene Lakmus in einen leinenen Lappen bindet, und in destillirtes Wasser hängt, welches die blaue Farbe auszieht.

Wenn die Farbe der Lakmustinktur sich zu sehr ins Purpurrothe ziehet, so verbessert man diesen Fehler durch einen Zusatz von einem bis zwei Tropfen der Auflösung des kaustischen Ammoniums; hiervon darf aber ja nicht mehr, als genau so viel, als eben hinreichend ist, jenem Uebelstande abzuhelfen, hinzugesetzt werden, indem man sonst der Empfindlichkeit des Reagens Eintrag thut.

Man erhält den Veilchensyrup nicht leicht rein. Der ächte Syrup läßt sich von dem verfälschten durch eine Auflösung des ätzenden Quecksilbersublimates unterscheiden, welcher die Farbe des ersteren in Grün, die des letzteren in Roth verändert. Kann man sich denselben völlig rein verschaffen, so giebt er ein vortreffliches Prüfungsmittel für die Säuren ab, und kann auf dieselbe Art wie die Lakmustinktur gebraucht werden.

Zu ähnlichen Zwecken kann man sich des mit dem Safte der Märzviole, oder des Papieres, welches mit der abgeschabten, äußeren Haut der Radischen gefärbt worden, bedienen. Will man Papier zum Behuf eines Reagens färben, so muß man ungeleimtes Papier wählen; sollte es geleimt seyn, so muß es vorher wohl mit warmen Wasser ausgewaschen werden, weil der Alaun, der in die Zusammensetzung des Leimes eingeht, sonst die blaue Pflanzenfarbe in Roth verändern würde.

In dem Philosophical Magazine, Vol. I. pag. 180. findet man mehrere Vorschriften für andere Reagenzien, welche Herr Watt angegeben hat.

Die Lakmustinktur dient als Prüfungsmittel für die meisten, freien Säuren.

1) Röthet dieselbe das nicht gekochte, nicht aber das gekochte Wasser, oder geht die rothe Farbe, welche beim Zugießen der Tinktur zu frischem Wasser entstand, beim Kochen desselben in die Blaue über; so kann man schließen, daß die Säure flüchtig und höchst wahrscheinlich Kohlensäure sey. Das in Wasser aufgelöste, schwefelhaltige Wasserstoffgas röthet die Lakmustinktur gleichfalls, nicht aber, wenn das Wasser vorher gekocht wurde.

2) Um auszumitteln, wenn anderweitige Versuche zeigten, daß die röthende Ursache flüchtig sey, ob die Veränderung der Farbe durch Kohlensäure oder durch schwe-

felhaltiges Wasserstoffgas hervorgebracht wurde, setze man etwas Kalkwasser, oder welches noch vorzüglicher ist, Barytwasser hinzu. Ist Kohlensäure zugegen, so wird ein Niederschlag entstehen, welcher beim Zusatze von etwas Salzsäure mit Aufbrausen aufgelöst werden wird. Neben der Kohlensäure kann auch in demselben Wasser schwefelhaltiger Wasserstoff zugegen seyn; die Gegenwart desselben entdeckt man durch die in der Folge anzugebenden Prüfungsmittel.

3) Auch das mit Lakmus gefärbte Papier wird durch die Gegenwart der Kohlensäure geröthet, erhält aber beim Trocknen seine blaue Farbe wieder. Die Mineralsäuren und die feuerbeständigen Säuren ertheilen ihm eine bleibende rothe Farbe. Soll jedoch von diesen Säuren die angeführte Wirkung hervorgebracht werden, so müssen sie in hinreichender Menge vorhanden seyn; (man sehe Kirwan am angeführten Orte, Seite 43) Das dunkelblaue Papier, in welches man die Zuckerhüte einzuwickeln pflegt, (blaues Zuckerpapier) erleidet nur allein von den stärkeren Säuren, nicht aber von dem kohlensauren Gas und schwefelhaltigem Wasserstoffgas eine Veränderung seiner Farbe.

II. Lakmustinktur geröthet durch Essig — Weingeistige Tinktur des Fernambukholzes, — Kurkumatinktur und mit jedem dieser drei Substanzen gefärbtes Papier — Veilchensyrup.

Alle diese verschiedenen Reagenzien haben ein und denselben Zweck.

1) Die blaue Farbe der durch Essig gerötheten Lakmustinktur, oder des durch Essig gerötheten Lakmuspapiers, wird durch reine Alkalien und Erden, so wie durch kohlensaure Alkalien und Erden, wiederhergestellt.

2) Die Kurkumatinktur und das damit gefärbte Papier erhalten von den Alkalien, sie mögen rein oder mit Kohlensäure verbunden seyn, und von den reinen Erden, nicht aber von ihren Verbindungen mit Kohlensäure, eine braunrothe Farbe.

3) Der rothe Aufguß des Fernembukholzes und des damit gefärbten Papieres, wird von den Alkalien und Erden blau gefärbt; dieses findet sogar statt, wenn letztere durch einen Ueberschuß von Kohlensäure aufgelöst werden. In dem zuletzt erwähnten Falle, wird jedoch, wenn das Wasser gekocht wurde, diese Veränderung entweder gar nicht eintreten, oder doch weit weniger bemerkbar seyn.

4) Der Veilchensyrup wird, wenn er rein ist, von den im Vorhergehenden angeführten Substanzen grün gefärbt *); dieselbe Bewandniß hat es mit dem Veilchensafte und mit der abgeschabten Haut der Radischen.

III. Galläpfeltinktur.

Die Galläpfeltinktur ist dasjenige Reagens, dessen man sich gewöhnlich zur Entdeckung des Eisens bedient; indem es, wenn es sich mit dem Eisen verbindet, eine schwarze Farbe hervorbringt, die nach Verschiedenheit der Menge des Eisens mehr oder weniger intensiv ist. Das Eisen muß sich jedoch, wenn es durch dieses Prüfungsmittel angezeigt werden soll, im Zustande des rothen Oxydes befinden; oder wenn es in einem minderen Grade oxydirt wäre, so wird dieser Erfolg nur dann eintreten, wenn dasselbe einige Zeit in Berührung mit der Luft

*) Nach Accum kann man dem Veilchensyrup, welcher durch längeres Aufbewahren seine Farbe verloren hat, dieselbe dadurch wiederertheilen, daß man ihn einige Minuten lang in Berührung mit Sauerstoffgas schüttelt.

gestanden hat. Wendet man dieses Reagens vor und nach dem Verdunsten oder Kochen an, so kann man sich überzeugen, ob das Eisen von Kohlensäure oder einer feuerbeständigen Säure aufgelöst war: Denn

1) Findet diese Wirkung vor Anwendung der Wärme, nicht aber nachher statt, so ist das Auflösungsmittel Kohlensäure.

2) Ist der angeführte Erfolg sowohl vorher als nachher sichtbar, so ist das Auflösungsmittel eine Mineralsäure.

3) Fällt nach dem Kochen ein gelbliches Pulver zu Boden und färbt dennoch die Galläpfeltinktur das Wasser schwarz, so ist, welches sich oft ereignet, das Eisen sowohl von Kohlensäure, als von einer feuerbeständigen Säure aufgelöst. Dr. Becher wandte die Galläpfel auf eine äußerst scharfsinnige Art zur Entdeckung des Eisens im Karlsbader Wasser an. Er hing eine Scheibe von einem Gallapfel an einem seidenen Faden in ein mit dem frisch aus der Quelle geschöpften Wasser angefülltes Gefäß; und so gering war die Menge Eisen, daß es in dem frischen Wasser sich nur durch eine sich langsam bildende, violette Wolke, welche das Reagens umgab, kenntlich machte. (Klaproth's Beiträge B. I. S. 329.)

IV. Schwefelsäure.

1) Die Schwefelsäure giebt durch ein schwaches Aufbrausen die Gegenwart der Kohlensäure zu erkennen, dieselbe mag sich in einem freien oder mit Erden und Alkalien verbundenen Zustande befinden.

2) Ist Kalkerde, entweder im freien Zustande, oder mit anderen Substanzen verbunden vorhanden, so erfolgt beim Zusatze von Schwefelsäure nach wenigen Tagen ein weißer Niederschlag. Wenn aus einem

Mineralwasser, welches wohl gekocht worden, sich beim Zusatze von Schwefelsäure schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt, so schließt hieraus Westrumb, die Gegenwart der schwefelwasserstoffhaltigen Kalkerde. In diesem Falle fällt schwefelsaure Kalkerde zu Boden.

3) Baryterde wird sogleich im Zustande eines weißen Pulvers abgeschieden.

4) Salpetersaure und salzsaure Salze im trockenen Zustande und in einer sehr geringen Menge Wasser aufgelöst, werden beim Zusatze von Schwefelsäure und Anwendung von Wärme zersetzt; und wenn man einen mit einer Auflösung des kaustischen Ammoniums angefeuchteten Stöpsel über das Gefäß hält, so erscheint eine weiße Wolke. In der Folge werden Vorschriften angegeben werden, denen zu Folge sich ausmitteln läßt, ob der Grund dieser Erscheinung Salpetersäure oder Salzsäure sey.

V. Salpetersäure und salpetrichte Säure.

Wenn diese Säuren ein Aufbraüsen erregen, so zeigen sie die Gegenwart derselben Substanzen wie die Schwefelsäure an. Die rauchende, rothe, salpetrichte Säure ist als ein Reagens empfohlen worden, um bei hepatischen Wässern diejenigen, in welchen der schwefelhaltige Wasserstoff mit Kali, von denen, in welchen er sich im freien Zustande befindet, zu unterscheiden. Im ersten Falle erfolgt beim Zusatze der salpetrichten Säure ein Niederschlag und es verbreitet sich ein sehr stinkender Geruch; im letzteren bemerkt man bloß eine schwache Trübung, und der Geruch des Wassers wird weniger unangenehm. Wenn in Wasser, nachdem es gekocht wurde, beim Zusatze der salpetrichten Säure ein Niederschlag erscheint, so ist dieses, nach Westrumb, eine Anzeige, daß dasselbe schwefelwasserstoffhaltige Kalkerde enthalte.

VI. Kleesäure und kleesaure Salze.

Die Kleesäure ist ein äußerst empfindliches Reagens für die Kalkerde, welche sie aus allen ihren Verbindungen abscheidet.

1) Wenn Wasser, in welchem Kleesäure einen Niederschlag hervorbringt, bei dem Zusatze einer wässrigen Auflösung der Kohlensäure, oder dadurch, daß man vermittelst einer Röhre Luft aus den Lungen in dasselbe bläst, milchicht wird, so kann man schließen, daß reine Kalkerde, (oder Baryterde, welche jedoch bisher nie rein in einem Wasser angetroffen wurde) zugegen sey.

2) Bewirkt die Kleesäure, vor, aber nicht nach dem Kochen des Wassers, einen Niederschlag, so ist dieß ein Beweis, daß die Kalkerde durch einen Ueberschuß von Kohlensäure aufgelöst wurde.

3) Findet auch nach dem Kochen eine Fällung statt, so deutet dieses an, daß eine nicht flüchtige Säure die Kalkerde aufgelöst enthalte. Ein beträchtliches Uebermaaß einer der mineralischen Säuren verhindert jedoch, selbst wenn Kalkerde zugegen seyn sollte, daß die Kleesäure einen Niederschlag hervorbringe; denn einige Säuren zersetzen die Kleesäure, und andere lösen die kleesaure Kalkerde auf, und verhindern demnach, daß sie sich als Niederschlag zeige. Das kleesaure Ammonium, so wie das kleesaure Kali, (welche man leicht dadurch bereiten kann, daß man die Verbindungen jener Alkalien mit Kohlensäure in eine Auflösung der Kleesäure trägt) sind als Reagenzien der freien Säure vorzuziehen, indem sie dem oben angeführten Einwurfe nicht ausgesetzt sind. Aber selbst diese kleesauren Verbindungen entdecken die Kalkerde nicht, wenn ein Ueberschuß von Salzsäure oder Salpetersäure vor-

handen ist. So wie dieser Fall eintritt, muß dieser Ueberschuß, bevor man das Reagens anwendet, mit reinem Ammonium gesättigt werden; dann wird unfehlbar der Niederschlag sich zeigen.

Die Menge der in dem Niederschlage enthaltenen Kalkerde läßt sich ausmitteln, wenn man denselben zuerst unter dem Zutritte der Luft glühet, wodurch die kleesaure Verbindung in eine kohlensaure verwandelt wird, und denn aus letzterer durch heftiges Glühen in einem bedeckten Schmelztiegel die Kohlensäure austreibt. Nach Dr. Marcet geben 117 Gran schwefelsaure Kalkerde, 100 Gran kleesaure Kalkerde, die bei einer Temperatur von 160° Fahrenheit getrocknet wurde.

Das flußsaure Ammonium, welches Scheele empfohlen hat, ist meinen Erfahrungen zufolge, ein sehr empfindliches Reagens für die Kalkerde. Es läßt dadurch sich bereiten, daß man in einem bleiernen Gefäße kohlensaures Ammonium in verdünnte Flußsäure einträgt, wobei man darauf zu achten hat, daß ein kleiner Ueberschuß von Säure vorhanden sey.

VII. Reine Alkalien und kohlensaure Alkalien.

Die kaustischen feuerbeständigen Alkalien fällen alle Erden und Metalle, diese mögen von flüchtigen oder feuerbeständigen sauren Auflösungsmitteln, wiewohl nur bei gewissen Graden der Verdünnung, aufgelöst seyn: so kann z. B. schwefelsaure Alaunerde im Wasser in dem Verhältnisse von 4 Gran Salz zu 500 Gran Wasser zugegen seyn, ohne daß es von den kaustischen, feuerbeständigen Alkalien angezeigt wird. Da die Alkalien eine so zahlreiche Menge von Substanzen fällen, so ist es einleuchtend, daß sie keine sehr bestimmte Belehrung über die Natur der vorhandenen Substanzen geben werden, wenn

man sich derselben als Reagenzien bedient. Aus der Farbe des Niederschlages, je nachdem diese sich dem reinen Weiß nähert, oder von demselben entfernt, wird ein geübtes Auge beurtheilen können, ob der Niederschlag eine mehr oder weniger beträchtliche Beimischung metallischer Substanzen enthalte; die genaue Zusammensetzung desselben, muß jedoch, durch Verfahrungsarten, welche sogleich angegeben werden sollen, ausgemittelt werden.

2) Die kaustischen, feuerbeständigen Alkalien zersetzen gleichfalls alle Salze, deren Grundlage Ammonium ist, dessen Gegenwart durch den Geruch kenntlich wird; (es sey denn, daß die Salze in einer großen Menge Wasser aufgelöst wären) so wie durch die weißen Dämpfe, welche entstehen, wenn man einen mit Salzsäure angefeuchteten Stöpsel dem Gefäße während der statt findenden Zersetzung nähert.

3) Das kohlensaure Kali und Natrum bringen ähnliche Wirkungen zuwege.

4) Das kaustische Ammonium fällt alle erdigte und metallische Salze. Außerdem ertheilt es allen Flüssigkeiten, die Kupfer oder Nickel aufgelöst enthalten, eine dunkelblaue Farbe.

5) Das kohlensaure Ammonium besitzt dieselben Eigenschaften, nur mit dem Unterschiede, daß es die Talkerde nicht aus ihren Verbindungen ausscheidet. Will man daher erforschen, ob diese Erde in einer Auflösung zugegen sey, so setze man so lange, als noch ein Niederschlag erfolgt, kohlensaures Ammonium hinzu, filtrirt hierauf die Flüssigkeit, und erhitzt sie bis beinahe zu 212° Fahrenheit. Man versetzt sie hierauf mit kaustischem Ammonium; zeigt sich jetzt ein Niederschlag, so kann man schließen, daß Talkerde zugegen sey. Freilich würden Zirkonerde, Yttererde und Glycinerde durch dieses

Verfahren nicht entdeckt werden, allein noch hat man sie bis jetzt in keinen Mineralwasser angetroffen, und kaum läßt sich das Daseyn derselben in diesen Flüßigkeiten erwarten.

VIII. Kalkwasser.

1. Man bedient sich des Kalkwassers vorzüglich als Reagens zur Entdeckung der Kohlensäure. Man vermische irgend eine Flüssigkeit, von der man vermuthet, daß sie diese Säure enthalte, mit einem gleichen Volumen Kalkwasser. Ist Kohlensäure, es sey im freien oder gebundenen Zustande in ihr enthalten, so wird sich unmittelbar ein Niederschlag zeigen, der wenn man wenige Tropfen Salzsäure zusetzt, wieder mit Aufbrausen aufgelößt werden wird.

2. Das Kalkwasser zeigt auch die Gegenwart des ätzenden Quecksilbersublimats an, indem es damit einen ziegelrothen Bodensatz hervorbringt. Wäre weißes Arsenikoxyd in einer Flüssigkeit vorhanden, so würde beim Zusatze von Kalkwasser ein Niederschlag entstehen, der sich sehr schwer in Wasser auflöset. Wird dieser Niederschlag mit Oel vermischt auf glühende Kohlen gestreut, so ist der bekannte, knoblauchartige Geruch des Arseniks bemerkbar.

IX. Kaustische Barytерde und ihre Auflösung in Wasser.

1. Eine Auflösung der kaustischen Barуterde ist zur Entdeckung der Kohlensäure noch wirksamer als das Kalkwasser. Man kann auch dieses Reagens leichter bei sich führen, und es ist bequemer, indem man aus den Krystallen dieser Erde dasselbe zu jeder Zeit unmittelbar bereiten kann. Man bedient sich zur Entdeckung der Kohlensäure des Barytwassers völlig so wie des Kalkwassers,

wassers, und wenn diese Säure zugegen ist, so fällt eben so ein Niederschlag zu Boden, welcher sich in verdünnter Salzsäure mit Aufbrausen auflößt.

2. Das Barytwasser ist auch ein sehr empfindliches Reagens für die Schwefelsäure und ihre Verbindungen, welche sie durch einen in Salzsäure unauflöslichen Niederschlag anzeigt. — Die reine Strontianerde besitzt ähnliche Eigenschaften als Reagens. Die Menge der gefällten Substanz, welche sich aus dem Gewichte des Niederschlages bestimmen läßt, kann der Anweisung zufolge, welche No. 15. gegeben werden wird, gefunden werden.

X. Metalle.

1. Von den Metallen kann man sich des Silbers und Quecksilbers bedienen, um die Gegenwart der schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen und des schwefelhaltigen Wasserstoffes zu entdecken. Bringt man etwas Quecksilber in eine Flasche mit Wasser, welches eine oder die andre dieser Substanzen enthält, so überzieht sich die Oberfläche desselben bald mit einem schwarzen Häutchen, und wenn die Flasche geschüttelt wird, sondert sich ein schwarzes Pulver ab. Silber läuft schnell an, wenn man es mit eben diesen Substanzen in Berührung bringt.

2) Die Metalle können auch als Reagenzien für einander gebraucht werden. Taucht man z. B. eine polirte Eisenplatte in eine Auflösung, welche schwefelsaures Kupfer enthält, so überzieht sie sich sehr bald mit einer Rinde dieses Metalles; ähnliche Erscheinungen finden in ähnlichen Fällen statt.

XI. Schwefelsaures Eisen.

Dieß ist das einzige der schwefelsauren Salze, wenn man das schwefelsaure Silber ausnimmt, dessen man sich

als Reagens bedienen kann. Wendet man es in der angeführten Absicht an, so dient es vorzüglich dazu, die Gegenwart des Sauerstoffgas, von welchem natürliche Wässer eine geringe Menge enthalten können, zu entdecken.

Ein Wasser, von dem man vermuthet, daß es dieses Gas enthalte, wird mit etwas frisch aufgelößtem, schwefelsauren Eisen vermischt, und die Mischung wird in einer ganz mit derselben angefüllten und wohlverstopften Flasche aufbewahrt. Findet man nach einiger Zeit, daß sich Eisenoxyd niedergeschlagen habe, so kann man schließen, daß das Wasser Sauerstoffgas enthalte.

XII. Schwefelsaures, salpetersaures und essigsaures Silber.

Diese Auflösungen dienen sämmtlich zur Erreichung beinahe eines und desselben Zweckes.

1) Sie sind vorzüglich geeignet, die Gegenwart der Salzsäure und der salzsauren Verbindungen anzuzeigen. Das Silber verläßt sein Auflösungsmittel, verbindet sich mit der Salzsäure, und stellt einen flockigen Niederschlag dar, welcher anfänglich weiß ist, allein dem Sonnenlichte ausgesetzt, eine bläuliche und zuletzt eine schwarze Farbe annimmt. Nach Dr. Black enthalten 1000 Theile desselben, so viel Salzsäure als in $425\frac{1}{2}$ Theilen krystallisirtem Kochsalze enthalten sind; eine Angabe, welche mit der von Klaproth sehr gut zusammenstimmt. Dieselbe Menge salzsaures Silber (1000 Theile) enthält, nach Kirwan, so viel Salzsäure, als $454\frac{3}{4}$ Theile salzsaures Kali. Es kann übrigens noch durch andere Ursachen eine Fällung hervorgebracht werden: diese hier anzugeben, wird demnach nothwendig seyn.

2) Die Auflösungen des Silbers in Säuren werden von kohlensauren Alkalien und Erden gefällt. Die Wirksamkeit der Alkalien und Erden läßt sich dadurch ver-

hindern, daß man sie vorher mit wenigen Tropfen derjenigen Säure, in welcher das Silber aufgelößt wurde, sättigt.

3) Das salpetersaure und essigsaure Silber werden von der Schwefelsäure und schweflichten Säure zersetzt; dieß kann man dadurch verhindern, wenn man vorher wenige Tropfen salpetersaurer oder essigsaurer Baryterde zusetzt, und nachdem sich der Niederschlag zu Boden gesenkt hat, die überstehende, klare Flüssigkeit abgießt und diese mit der Silberauflösung prüft. Findet jetzt eine Fällung statt, so kann man die Gegenwart der Salzsäure, oder einer ihrer Verbindungen vermuthen. Um hierüber zur völligen Gewißheit zu kommen, ob der Niederschlag von Schwefelsäure oder Salzsäure bewirkt werde, so kann man eine Auflösung des schwefelsauren Silbers anwenden, welches, wofern kein freies Alkali oder keine freie Erde zugegen ist, nur von der letzteren Säure afficirt werden wird. Nach Pfaff zeigt ein Theil Salzsäure von 1,15 specifischem Gewichte, welcher mit 70000 Theilen Wasser verdünnt worden, wenn er mit salpetersaurem Silber untersucht wird, nur eine schwache, opalisirende Trübung; bei einer Verdünnung mit 80000 Theilen Wasser wird keine Wirkung mehr wahrgenommen.

4) Die Auflösungen des Silbers werden auch durch den schwefelhaltigen Wasserstoff und seine Verbindungen gefällt; allein in diesem Falle ist der Niederschlag röthlich, oder braun, oder schwarz; er kann auch anfänglich weiß seyn und nachmals schnell braun oder schwarz werden. Er löst sich größtentheils in verdünnter, salpetrichter Säure auf, welches, wenn er durch Schwefelsäure oder Salzsäure bewirkt wurde, nicht der Fall ist.

5) Die Auflösungen des Silbers werden auch vom Extraktivstoffe gefällt; in diesem Falle aber hat der Niederschlag eine braune Farbe, und ist in salpetrichter Säure auflöslich.

XIII. Salpetersaures und essigsaures Blei.

1) Das essigsaure Blei, welches von diesen Reagenzien vorzüglich zu empfehlen ist, wird von der Schwefelsäure und Salzsäure gefällt; da man aber für diese ungleich bessere Anzeigen hat, so will ich über die Anwendung desselben nichts weiter hinzusetzen.

2) Man kann sich des essigsauren Bleies auch als Reagens bedienen, um die Gegenwart des schwefelhaltigen Wasserstoffes und der schwefelwasserstoffhaltigen Alkalien zu entdecken, wodurch ein schwarzer Niederschlag hervorgebracht wird; hält man ein Papier, auf welches man Schriftzüge mit einer Auflösung des essigsauren Bleies gemacht hat, über Wasser, welches Schwefelwasserstoffgas enthält, so werden sie sichtbar, vorzüglich wenn das Wasser erwärmt wird.

3) Das essigsaure Blei kann auch zur Entdeckung der freien Boraxsäure, welche jedoch äußerst selten einen Bestandtheil der Wässer ausmacht, dienen. Will man ausmitteln, ob diese Säure zugegen sey, so sind einige Vorsichtsmaaßregeln nöthig: a) die freien Alkalien und Erden (wofern man die Gegenwart derselben vermuthen sollte) müssen mit Essigsäure gesättigt werden. b) Die schwefelsauren Salze muß man durch essigsaure oder salpetersaure Barytерde zersetzen, die salzsauren hingegen durch essigsaures oder salpetersaures Silber. Die filtrirte Flüssigkeit wird, wofern Boraxsäure in ihr zugegen ist, fortfahren, einen Niederschlag zu geben, welcher in Salpetersäure, die ein specifisches Gewicht von 1,3 hat, auflöslich ist.

Nach Pfaff ist das essigsaure Blei auch ein sehr empfindliches Reagens für die Kohlensäure. Wasser, welches eine äußerst geringe Menge derselben enthält, wird bei einem Zusatze desselben milchicht.

XIV. Mit und ohne Anwendung der Wärme bereitetes, salpetersaures Quecksilber.

Man bedient sich der auf die eine oder andere Art bereiteten Auflösung des Quecksilbers zuweilen als Reagens.

1) Die ohne Anwendung der Wärme bereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure ist, nach Pfaff, ein weit empfindlicheres Reagens für die Salzsäure als das salpetersaure Silber. Seine Empfindlichkeit ist so groß, daß wenn man einen Theil Salzsäure, welche ein specifisches Gewicht = 1,50 hat, mit 300000 Theilen Wasser verdünnt, die Gegenwart derselben durch eine schwache dunkle Farbe, welche die Flüssigkeit beim Zusatze des Reagens annimmt, angedeutet wird.

2) Es ist zu gleicher Zeit das empfindlichste Reagens für das Ammonium; ein Theil desselben, welcher in 30000 Theilen Wasser aufgelöset wurde, wird durch eine schwach schwärzlichgelbe Färbung beim Zusatze des salpetersauren Quecksilbers angezeigt.

3) Das salpetersaure Quecksilber wird auch durch höchst verdünnte Phosphorsäure gefällt; allein der Niederschlag löst sich in einem Ueberschuß von Phosphorsäure oder Salpetersäure auf, welches, wenn die Fällung durch Salzsäure bewirkt wurde, nicht der Fall ist.

XV. Salzsaure, salpetersaure und essigsaure Barynerde.

1) Die Auflösungen aller dieser Salze sind äußerst empfindliche Reagenzien, um die Gegenwart der Schwefelsäure und ihrer Verbindungen, mit denen sie einen

weißen, in verdünnter Salzsäure unauflöslichen Niederschlag bilden, anzuzeigen. Sie werden jedoch durch die kohlensauren Alkalien zersetzt; allein der Niederschlag, welchen die kohlensauren Verbindungen hervorbringen, lösen sich in verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure mit Aufbrausen auf, und er läßt sich sogar verhindern, wenn man vorher wenige Tropfen derselben Säure, welche in dem Barytsalze, dessen man sich bedient, enthalten ist, zusetzt.

Hundert Gran trockene, schwefelsaure Baryterde enthalten nach Klaproth (Beiträge, Band II. S. 72.) ungefähr 45½ Theil Schwefelsäure, die ein specifisches Gewicht von 18,50 hat; nach Clayfield (Nicholsons Journal, 4to III. 38.) 33 Säure von einem specifischen Gewichte von 2,240; nach Thenard nach dem Glühen des Salzes ungefähr 25, und nach Kirwan nach dem Glühen 23,8 Theile wirklicher Säure. Den Angaben des zuletzt genannten Chemisten zufolge, zeigen 170 Gran geglühte schwefelsaure Baryterde die Gegenwart von 100 Gran getrocknetem, schwefelsauren Natrum an; während 136,36 desselben Salzes 100 Theile trocknes, schwefelsaures Kali anzeigen; und 100 Theile desselben werden durch Fällung von 52,11 schwefelsaurer Talkerde gebildet.

Aus Klaproth's Versuchen folgt, daß 1000 Gran schwefelsaure Baryterde 595 Gran getrocknetes, schwefelsaures Natrum, oder 1416 Gran krystallisirtes Salz anzeigen. Eben dieser Chemist hat dargethan, daß durch die Fällung von 71 Gran schwefelsaurer Kalkerde, 100 Gran schwefelsaure Baryterde gebildet werden.

2) Die phosphorsauren Salze bewirken gleichfalls einen Niederschlag, welcher sich ohne Aufbrausen in Salzsäure auflöset.

XVI. Verbindungen der Blausäure mit Kali und Kalkerde.

Von diesen verdient das blausaure Kali den Vorzug. Wenn es rein ist, so nimmt es beim Zusatz einer Säure nicht sogleich eine blaue Farbe an, es fällt auch nicht unmittelbar die salzsaure Barytерde.

Das blausaure Kali ist ein äußerst empfindliches Reagens für das Eisen, mit dessen Auflösungen es vermittelst einer doppelten Wahlverwandtschaft einen aus Berlinerblau bestehenden Niederschlag hervorbringt. Damit der Erfolg um so zuverlässiger sey, ist es zuträglich, dem Wasser, in welchem man die Gegenwart des Eisens vermuthet, vorher etwas Salzsäure zuzusetzen, um die freien Alkalien und Erden, wofern dergleichen zugegen seyn sollten, zu sättigen, weil durch sie die Entdekkung sehr geringer Mengen von Eisen verhindert wird.

1) Wenn Wasser, nachdem es gekocht und filtrirt worden, beim Zusatze von blausaurem Kali keinen blauen Niederschlag giebt, so kann man schließen, daß das Auflösungsmittel flüchtig, und wahrscheinlich kohlensaures Gas sey.

2) Erfolgt auch in dem gekochten Wasser die Fällung, so ist das Auflösungsmittel eine feuerbeständige Säure, deren Natur durch andere Reagenzien ausgemittelt werden muß.

Bedient man sich der blausauren Salze, um die Gegenwart des Eisens zu entdecken, so muß man, wofern genaue Resultate erhalten werden sollen, sehr viel Vorsicht anwenden. In allen Fällen muß das blausaure Salz vorher zum Krystallisiren gebracht worden seyn, und die zu seiner Zusammensetzung wesentliche, oder doch dasselbe stets begleitende Menge Eisen, muß vorläufig durch folgendes Verfahren ausgemittelt worden seyn:

Man glühe ein bestimmtes Gewicht des krystallisirten Salzes bei einer mäßigen Rothglühhitze in einem silbernen Schmelztiegel. Nachdem es geschmolzen ist und aufgewallt hat, so wird es trocken werden, und sich hierauf schwärzen. Man läßt es nunmehr erkalten, wäscht den auflöslichen Theil hinweg, sammelt den Rückstand auf dem Filtrum, trocknet ihn, und kalcinirt ihn abermals mit etwas Wachs. Er wird hierauf aufs neue gewogen, und das Gewicht wird die Menge des in dem untersuchten Salze enthaltenen Eisenoxydes, (welche verschieden ist, und zwischen 22 und 30 Procent beträgt) anzeigen. Will man sich dieses Reagens zur Entdeckung des Eisens bedienen, so löst man ein bestimmtes Gewicht desselben in einer bestimmten Menge Wasser auf, setzt von dieser Auflösung nach und nach zu der zu prüfenden Flüssigkeit hinzu, und bemerkt, wie viel davon nöthig sey, um die Fällung zu bewirken. Ehe man den Niederschlag sammelt, erwärmt man die Flüssigkeit, wodurch das Niederfallen noch eines Antheiles Berlinerblau bewirkt wird. Das Ganze wird hierauf ausgewaschen, getrocknet, und mit etwas Wachs geglühet. Von dem Gewichte des erhaltenen Oxydes zieht man die Menge desjenigen ab, welche den vorher angestellten Versuchen zufolge als Bestandtheil des blausauren Kali angesehen werden muß; die Differenz wird die Menge Eisenoxyd anzeigen, welche in der untersuchten Flüssigkeit enthalten ist.

3) Außer dem Eisen, fällen die blausauren Alkalien auch die salzsaure Alaunerde. Man wird demnach in den Fällen, in welchen man sich vorher der blausauren Salze als Reagens bedient hatte, keinen Schluß über das Nicht-Daseyn der salzsauren Alaunerde machen können. Es wird demnach rathsam seyn, wofern andre Reagenzien die Gegenwart eines alaunerdigen Salzes anzeigten,

den Niederschlag, welchen das blausaure Kali hervorgebracht hatte, zu untersuchen. Dieß wird man dadurch bewerkstelligen können, daß man es wiederhohlt mit Salzsäure bis zur Trockene kocht, welche die Alaunerde aufnimmt, und das blausaure Eisen zurückläßt. Aus der salzsauren Auflösung läßt sich die Alaunerde durch eine Auflösung des kohlensauren Kali trennen.

4) Nach Klaproth, (Beiträge, Band III, S. 73.) bringen Auflösungen der Yttererde, (welche Substanz jedoch wohl nicht leicht in einem Mineralwasser zugegen seyn möchte) mit den blausauren Salzen gleichfalls einen weißen Niederschlag, der ins Perlgraue übergeht, zuwege, welcher aus blausaurer Yttererde besteht. Dieser Niederschlag verschwindet beim Zusatze einer Säure, und läßt sich dadurch vom blausauren Kali trennen. Eben dieser genaue Chemist bemerkt, daß die blausauren Salze keine Wirkung auf Salze, deren Basis Glycinerde ist, haben; (am angeführten Orte) daß sie aber die Zirkonerde aus ihren Auflösungen fällen. (a. a. O. B. III. S. 270.)

Die blausauren Alkalien zersetzen auch die metallischen Auflösungen, mit Ausnahme der des Goldes, Platins, Iridiums, Rhodiums, Osmiums und Antimoniums.

XVII. Bernsteinsaures Natrum und Ammonium.

Das bernsteinsaure Natrum wurde zuerst von Gehlen empfohlen und nachmals von Klaproth angewandt, (Beiträge, Band III. S. 63.) um das Eisen zu entdecken und abzuscheiden. Auch das bernsteinsaure Ammonium wurde in ähnlicher Absicht von Dr. Marcet, Arzt an Guy's Hospital, bei seiner scharfsinnigen Untersuchung des Brightoner Stahlwassers, welche sich in der neuen Ausgabe von Dr. Saunder's

Abhandlung über Mineralwässer befindet, gebraucht.

Man bereitet diese bernsteinsauren Salze, indem man, wie schon beschrieben wurde, (Kap. XIX. Abschn. VIII.), so lange in eine Auflösung der Bernsteinsäure, kohlensaures Natrum und Ammonium einträgt, bis Sättigung erfolgt ist. Will man sich dieses Reagens bedienen, so ist es nothwendig, nicht mehr als eben zur Erreichung der Absicht erforderlich ist, anzuwenden, weil ein Uebermaaß des Salzes den Niederschlag wieder auflößt. Das zweckmäßigste, hierbei zu beobachtende Verfahren bestehet darin, daß man die das Eisen enthaltende Auflösung erwärmt, und nach und nach so lange von der Auflösung des bernsteinsauren Salzes hinzusetzt, als noch eine Wirkung erfolgt. Man erhält einen bräunlichen Niederschlag, welcher aus bernsteinsaurem Eisen bestehet. Wird dieser mit etwas Wachs in einer niedrigen Rothglühhitze geglüht, so wird ein Eisenoxyd erhalten, in welchem ungefähr 70 Procent metallisches Eisen befindlich sind. Aus den Versuchen von Dr. Marcet geht hervor, daß 100 Gran Eisen, die in Schwefelsäure aufgelößt, hierauf durch ein bernsteinsaures Salz gefällt und mit Wachs geglühet wurden, 148 Gran Eisenoxyd gaben: dem zufolge würden 100 Gran Oxyd ungefähr 67½ metallisches Eisen anzeigen.

2. Die bernsteinsauren Salze fällen jedoch, wie die Versuche von Dr. Marcet und Eckeberg gezeigt haben, auch die Alaunerde, wofern kein beträchtlicher Ueberschuß von Säure in dem alaunerdigen Salze enthalten ist. Auf die Talkerde haben sie keine Wirkung, man kann sich daher ihrer mit Vortheil zur Scheidung dieser beiden Erden bedienen. Werden 100 Theile oktaedrische Alaunkrystalle durch bernsteinsaures Ammonium gänzlich zersetzt, so geben sie genau 12 Theile in einer

dunkeln Rothglühhitze geglühte Alaunerde. Das bernsteinsaure Ammonium, (wie Eckeberg gezeigt hat Journal des Mines No. 70.) fällt die Glycinerde, und dasselbe Reagens scheidet, nach Klaproth, (Beiträge B. III. S. 270.) die Zirkonerde aus ihren Auflösungen ab.

XVIII. Phosphorsaures Natrum.

Dr. Wollaston hat ein sehr leichtes und schätzbares Verfahren angegeben, um die Talkerde zu fällen. Es gründet sich auf die Eigenschaft, welche das völlig neutralisirte, kohlensaure Ammonium besitzt, zuerst die kohlensaure Talkerde, die gebildet wird, wenn es zu einer Auflösung, die ein talkerdiges Salz enthält, gesetzt wird, aufzulösen, und nachmals die Erde an die Phosphorsäure abzugeben, die mit ihr und dem Ammonium ein dreifaches Salz darstellt. Zu diesem Ende bereitet man aus völlig neutralisirtem, kohlensauren Ammonium, das man vorher auf Papier ausgebreitet einige Stunden an der Luft hat liegen lassen, eine Auflösung, und setzt von dieser so lange zu der vorher gehörig koncentrirten Auflösung des talkerdigen Salzes, oder zu dem Wasser, in welchem man Talkerde vermuthet, das vorher aber durch Verdunsten sehr eingeengt wurde, hinzu. Es wird sich nicht eher ein Niederschlag zeigen, als bis eine Auflösung des phosphorsauren Natrums zugeschüttet wird, worauf ein häufiger Niederschlag zu Boden fallen wird. Diesen trocknet man in einer Temperatur, die nicht höher als 100° Fahrenheit seyn darf. Hundert Gran desselben sind gleich 19 Gran reiner Talkerde, oder ungefähr 64 Gran salzsaurer Talkerde.

XIX. Salzsaure Kalkerde.

Man bedient sich der salzsauren Kalkerde vorzüglich zur Entdeckung der kohlensauren Alkalien, welche, unge-

achtet sie nur selten vorkommen, doch zuweilen unter den Bestandtheilen der Mineralwässer angetroffen worden sind. Das kohlensaure Kali kommt in dem Aachner Wasser, das kohlensaure Natrum in dem Wasser weniger Quellen und Seen als Bestandtheil vor; und das kohlensaure Ammonium wurde von Cavendish in den Wässern von Rathbone-place entdeckt. Für alle diese drei kohlensaure Salze ist die salzsaure Kalkerde ein hinreichend empfindliches Reagens; denn beim Zusatz derselben schlägt sich kohlensaure Kalkerde nieder, welche sich mit Aufbrausen in Salzsäure auflöset.

Was die Unterscheidung der verschiedenen Alkalien betrifft, so läßt sich das Kali durch das salpetricht salzsaure Platin entdecken, welches deutlich und unmittelbar dieses Alkali und seine Zusammensetzungen fällt, allein vom Natrum nicht afficirt wird. Das kohlensaure Ammonium läßt sich durch den Geruch und dadurch entdecken, daß es ein neutrales, alaunerdiges Salz fällt, während es keine bemerkliche Wirkung auf kalkerdige Salze ausübt.

Um das Verhältniß eines kohlensauren, alkalischen Salzes, das in einem Wasser vorhanden ist, zu bestimmen, so sättige man es mit Schwefelsäure, und bemerke das Gewicht der wirklichen Säure, welche hierzu erfordert wird. Nun sättigen 100 Gran wirkliche Schwefelsäure: 121,48 Kali und 78,32 Natrum.

XX. Auflösung der Seife in Alkohol.

Man kann sich dieser Auflösung bedienen, um den verschiedenen Grad der Härte des Wassers auszumitteln. Mit destillirtem Wasser läßt sich die Seifenauflösung ohne daß eine Veränderung dabei statt findet, vermischen; schüttet man sie aber in hartes Wasser, so erfolgt eine mil-

dichte Trübung, die um so beträchtlicher ist, je unreiner das Wasser war. Aus dem Grade dieser Trübung, kann ein geübtes Auge so ziemlich die Beschaffenheit des Wassers beurtheilen.

Die hier angeführte Wirkung rührt davon her, daß, wofern im Wasser irgend eine Substanz vorhanden ist, zu welcher das Alkali eine nähere Verwandtschaft als zum Oele hat, das Alkali das Oel verläßt, um sich mit jener Substanz zu verbinden. So zersetzen demnach alle freie Säuren, und diejenigen Salze, welche eine Erde oder ein Metall zur Basis haben, die Seife, und veranlaßen diejenige Eigenschaft der Wässer, welche man die Härte derselben nennt.

XXI. Alkohol.

Wird Alkohol mit irgend einem Wasser, in dem Verhältnisse gemischt, daß man von beiden Flüssigkeiten gleiche Volumina nimmt, so fällt er alle Salze, welche in ihm unauflöslich sind.

XXII. Schwefelwasserstoffhaltiges Ammonium.

Dieses, so wie die andern schwefelwasserstoffhaltigen Verbindungen, desgleichen mit schwefelhaltigem Wasserstoff gesättigtes Wasser, können zur Entdeckung des Bleies und Arseniks angewandt werden. Mit dem ersteren Metalle bewirken sie einen schwarzen, und mit dem letzteren einen gelblichen Niederschlag. Da man jedoch bisher weder Blei noch Arsenik in einem Mineralwasser angetroffen hat, so soll das, was ich über diese Reagenzien zu sagen habe, einem anderen Orte aufbehalten bleiben.

Tabelle

über die Substanzen, welche man in den Mineralwässern erwarten kann, und über die Mittel, sie zu entdecken.

Alaunerde von Säuren aufgelößt. — Bernsteinsaure Salze, XVII.

Alkalien überhaupt. — Vegetabilische Pigmente, II. Salzsaure Kalkerde, XIX.

Ammonium. Durch seinen Geruch und die Reagenzien, II. — Salpetersaures Quecksilber, XIV. 2.

Baryterde und ihre Zusammensetzungen. Durch Schwefelsäure, IV.

Eisen in Kohlensäure aufgelößt. Galläpfeltinktur, III. 1. — Blausaures Kali, XVI. 1. Bernsteinsaures Ammonium, XVII.

In Schwefelsäure aufgelößtes Eisen. Dieselben Reagenzien, III. 3. XVI. 2. XVII.

Erden in Kohlensäure aufgelößt. Durch Fällung beim Kochen; — durch kaustische Alkalien, VII.

Kalkerde im reinen Zustande. Mit Kohlensäure gesättigtes Wasser. Aus den Lungen ausgehauchte Luft. Kleesäure, VI.

In Kohlensäure aufgelößte Kalkerde. Fällung derselben beim Kochen des Wassers. — Kaustische Alkalien, VII. Kleesäure VI.

In Schwefelsäure aufgelößte Kalkerde. Kleesaures Ammonium, VI. Auflösungen, welche Baryterde enthalten, IX. und XV.

Säuren überhaupt. Lakmustinktur. — Veilchensyrup, I.

Boraxsäure. Essigsaures Blei, XIII. 3.

Kohlensäure. Lakmustinktur, I. 1 — 2. — Kalkwasser, VIII. 1. Barytwasser IX. 1.

Phosphorsäure. Auflösungen der Baryterde, XV. 2. — Salpetersaures Quecksilber, XIV. 3.

Salpetersäure. Schwefelsäure, IV. 4.

Salzsäure. Salpetersaures und essigsaures Silber, XII. — Salpetersaures Quecksilber, XIV.

Schwefelsäure. Auflösung der reinen Baryterde, IX. — Salze, welche Baryterde zur Basis haben, XV. — Essigsaures Blei XII.

Schweflichte Säure. Durch ihren Geruch, — durch Zerstörung der Farbe der Lakmustinktur und des Aufgußes der rothen Rose: — Durch Verschwinden des Geruches nach wenigen Stunden, nachdem vorher schwarzes Manganesoxyd zugesetzt worden.

Kohlensaure Verbindungen überhaupt. Aufbrausen beim Zusatz einer Säure.

Salzsaure Alkalien. Auflösungen des Silbers. XII.

Salzsaure Kalkerde. Auflösungen des Silbers, XII. Kleesäure und kleesaures Ammonium. VI.

Schwefelhaltige Alkalien. Polirte Metalle, X. Geruch, welcher beim Zusatz von Schwefelsäure oder Salzsäure bemerkbar ist. — Salpetrichte Säure, V.

Schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Durch seinen Geruch. Durch Lakmustinkur, I. Polirte Metalle, X. Essigsaures Blei, XIII. 2. *).

Schwefelsaure Alaunerde. Auflösungen, welche Baryterde enthalten, IX. und XV. — Ein durch kohlensaures Ammonium bewirkter Niederschlag, welcher in Essigsäure nicht auflöslich ist, durch Kochen aber von

---

*) Nach Klaproth (Beiträge B. II. S. 321.) können faulende mineralische oder vegetabilische Substanzen eine trügerische Anzeige von schwefelhaltigem Wasserstoffgas veranlassen.

den kaustischen, feuerbeständigen Alkalien aufgelößt wird. — Bernsteinsaure Salze, XVII. 2.

Schwefelsaure Kalkerde. Auflösungen, welche Baryterde enthalten, IX. und XV. — Kleesäure und kleesaure Salze, VI. Ein durch Alkalien bewirkter Niederschlag, welcher in verdünnter Schwefelsäure unauflöslich ist.

Schwefelsaure Salze überhaupt. Auflösungen, welche Baryterde enthalten, IX. und XV. — Essigsaures Blei, XII.

Talkerde in Kohlensäure aufgelößt. Fällung beim Kochen. — Auflöslichkeit des Niederschlages in verdünnter Schwefelsäure.

In Schwefelsäure aufgelößte Talkerde. Kleesaures Ammonium, VI. Auflösungen, welche Baryterde enthalten, IX. und XV.

In andern Säuren aufgelößte Talkerde. Fällung durch reines, nicht aber kohlensaures Ammonium, VII. 5. Phosphorsaures Natrum, XVII.

Zweiter Abschnitt.

Analyse der Wässer durch Verdunsten.

Der Lehrer, welcher Regeln zur vollständigen und genauen Analyse der Mineralwässer zu haben wünscht, findet fast in jedem Elementarwerke ein diesem Gegenstande gewidmetes Kapitel. Auch kann er Bergmann's Opuscula, Vol. I. p. 65. und Kirwan's Versuch über die Analyse der Mineralwässer in seinen physisch-chemischen Schriften B. V. der deutschen Uebersetzung, zu Rathe ziehn. Da jedoch diesem Handbuche vielleicht das Glück zu Theil wird, von diesem oder jenem als Begleiter auf Reisen, wo größere Werke zu sehr belästigen würden, mitgenommen zu werden; so wird es nicht undien-

dienlich seyn, eine kurze Anweisung zu geben, wie man auf die mehr sichere, wiewohl nicht von jedem Einwurfe freie Art, durch Verdunsten die Mineralwässer analysiren könne.

Ehe man jedoch zum Verdunsten schreitet, muß man vorher, die in den Wässern enthaltenen gasförmigen Produkte sammeln. Man bewirkt dieses dadurch, daß man eine geräumige Glasflasche, welche ungefähr 50 Kubikzoll faßt, und mit einem eingeriebenen Stöpsel und einer gebogenen Röhre versehen ist, mit dem zu untersuchenden Wasser anfüllt. Die Flasche wird bis an den Hals in einen zinnernen, mit Salzlauge angefüllten Kessel eingesenkt, und diese zwei bis drei Stunden im Kochen erhalten, wobei man Sorge tragen muß, daß die durch das Verdunsten verloren gegangene Flüssigkeit, durch Zugießen von heißem Wasser ersetzt werde. Das entweichende Gas, wird vermittelst der gebogenen Röhre, in einen graduirten Glaszylinder geleitet, der mit Quecksilber angefüllt und gesperrt worden, und so das Volumen desselben bestimmt. Bei der ersten Einwirkung der Hitze, wird jedoch das Wasser ausgedehnt werden, und ein Theil desselben, wird in den Glaszylinder steigen, bis das Wasser das Maximum der Temperatur erreicht hat. Diesen Antheil muß man entweichen lassen, und seine Menge von der, dem Versuche unterworfenen Menge Wasser abziehen.

Um mit Genauigkeit die Menge von Gas zu bestimmen, muß man auf den Stand des Barometers und Thermometers, so wie auf andere Umstände, welche im Vorhergehenden (Band I. S. 122. ff.) angegeben wurden, Rücksicht nehmen. Im Anhange befinden sich Regeln, wie man bei verschiedenem Barometer- und Thermometer-Stande gemachte Beobachtungen, auf einen mittleren Barometer- und Thermometer-Stand reduciren kön-

ne. Ist in einem Mineralwasser eine beträchtliche Menge Gas enthalten, so ist es am bequemsten, dasselbe in einem kleinen Gasometer aufzufangen.

Diejenigen Gasarten, welche am häufigsten in Mineralwässern angetroffen werden, sind kohlensaures Gas; schwefelhaltiges Wasserstoffgas; Stickgas; Sauerstoffgas; und allein in der Nachbarschaft der Vulkane, schweflichtsaures Gas.

Wurden mehrere Gasarten, durch das kurz vorher angegebene Verfahren, mit einander vermischt, aus einem Mineralwasser abgeschieden, so kann man durch folgende Versuche das Verhältniß derselben ausmitteln. Entdeckt man durch Anwendung der schicklichen Reagenzien keine Spuren des schwefelhaltigen Wasserstoffgas, und hat man aus den bemerkten Erscheinungen Grund zu vermuthen, daß Kohlensäure einen Bestandtheil der Mischung ausmache, so fülle man eine graduirte Röhre mit der zu prüfenden Luft über Quecksilber beinahe an, bringe eine geringe Menge Kalkauflösung in dieselbe und schüttele sie in Berührung mit dem Gas. Die Größe der stattgefundenen Verminderung wird angeben, wieviel kohlensaures Gas absorbirt wurde, und wenn die dem Versuche unterworfene Menge, ein aliquoter Theil der ganzen Menge des erhaltenen Gas war, so kann man leicht daraus die ganze Menge kohlensaures Gas, welche in dem Wasser enthalten ist, folgern. Der nicht absorbirte Rückstand bestehet höchst wahrscheinlich aus Sauerstoffgas und Stickgas; und das Verhältniß beider bestimmt man am füglichsten vermittelst Hope's Eudiometer. (Man sehe B. I. S. 143.)

Ist schwefelhaltiges Wasserstoffgas zugleich mit Kohlensäure zugegen, so bietet die Abscheidung dieser beiden Gasarten beträchtliche Schwierigkeiten dar. Kirwan empfiehlt ein graduirtes gläsernes Gefäß, mit den ge-

mischten Gasarten vollkommen anzufüllen, und dieses in ein anderes Gefäß mit salpetrichter Säure zu bringen. Diese verdichtet sogleich das schwefelhaltige Wasserstoffgas, nicht aber das kohlensaure Gas. Meines Dafürhaltens, ist es zweckmäßiger, die Verdichtung des schwefelhaltigen Wasserstoffgas durch gasförmige oxydirte Salzsäure, (welche aus überoxydirtsalzsaurem Kali durch Salzsäure entbunden worden) zu bewirken; wobei die letztere dieser Gasarten vorsichtig zugesetzt werden muß, so lange noch eine Verdichtung erfolgt.

Vielleicht kann man durch folgendes Verfahren (welches ich jedoch bisher noch nicht Gelegenheit hatte, zu versuchen) noch leichter die Trennung beider Gasarten bewirken: Man fülle einen graduirten Glaszylinder halb mit den gemischten Gasarten an, und treibe den übrigen Antheil von Wasser durch gasförmige oxydirte Salzsäure aus. Die Mündung des Zylinders verschließe man mit einem genau passenden eingeriebenen Stöpsel, und lasse die Mischung vier und zwanzig Stunden stehen. Man ziehe hierauf den Stöpsel unter Wasser heraus, wo dann sogleich ein Theil des Wassers in das Gefäß eindringen wird, und lasse die Flasche eine halbe Stunde, ohne sie zu schütteln, stehen. Die überflüssige, oxydirte, gasförmige Salzsäure wird dadurch absorbirt werden, und es wird nur ein sehr kleiner Antheil der Kohlensäure verschwinden. Man nehme an, daß zu 10 Kubikzollen der gemischten Gasarten, 10 Kubikzoll gasförmige, oxydirte Salzsäure zugesetzt wurden, und daß die Absorbtion, welche bei dem Stehen über Wasser statt fand, einen Rückstand von 5 Kubikzoll ließ; so zeigt das Resultat dieses Versuches, daß die Mischung aus gleichen Theilen schwefelhaltigem Wasserstoffgas und kohlensaurem Gas bestehet.

Westrumb sucht folgendermaßen die Verhältnisse des schwefelhaltigen Wasserstoffgas und kohlensauren Gas zu bestimmen: Er füllt eine gemessene Menge des zu untersuchenden Wassers in ein gläsernes Gefäß, aus welchem eine gekrümmte Röhre herausgeht, die sich in einen langen, mit Kalkwasser angefüllten Zylinder endigt. Das Gas wird durch Wärme ausgetrieben, und der Niederschlag gesammelt. Jede 20 Gran desselben, zeigen 10 Kubikzoll kohlensaures Gas an. Um die Menge des schwefelhaltigen Wasserstoffgas zu bestimmen, wird derselbe Versuch wiederholt, nur mit dem Unterschiede, daß statt des Kalkwassers eine Auflösung des essigsauren Bleies mit einem Ueberschuß von Säure genommen wird. Es wird schwefelwasserstoffhaltiges Blei gebildet, in dem Verhältnisse von 19 Gran auf 10 Kubikzoll Gas. Dieses Verfahren möchte wohl aus mehreren Gründen, welche hier anzuführen zu weitläuftig seyn würde, weniger zu empfehlen seyn, als irgend einer der hier angeführten Scheidungswege. Wenn alle die oben genannten Gasarten mit einander gemischt vorkommen, wie dieß z. B. in dem Wasser von Harrowgate der Fall ist; so ist es rathsam, zwei Antheile Gas zu nehmen, und jedes besonders zu untersuchen. Durch die eine Untersuchung sucht man die Menge des kohlensauren Gas und schwefelhaltigen Wasserstoffgas zu bestimmen; durch die andere die des Stickgas und Sauerstoffgas. Im letzteren Falle schafft man die beiden absorbirbaren Gasarten durch kaustisches Kali hinweg, und untersucht den Rückstand auf die bereits angegebene Art.

Das Stickgas kommt zuweilen in einem fast reinen Zustande in den Mineralwässern vor. Ereignet sich dieses, so läßt sich das Gas vermittelst der Band I. S. 137 ff. angegebenen Kennzeichen erkennen. Das schweflichtsaure Gas läßt sich durch seinen, dem des brennen-

den Schwefels ähnlichen Geruch, so wie dadurch erkennen, daß es den Aufguß rother Rosen, welcher durch das kleinmöglichste, zur Hervorbringung dieser Wirkung eben hinreichende Quantum Mineralsäure gefärbt worden, entfärbt.

Die Gefäße, deren man sich zum Verdunsten bedient, müssen aus Materialien, welche von den Bestandtheilen der Mineralwässer nicht leicht angegriffen werden, verfertigt seyn. Ich finde die aus unglasurtem Biskuit, aus der Fabrike von Wedgewood, vorzüglich zu diesem Zwecke geeignet. Da jedoch die Oberfläche derselben nicht vollkommen glatt ist, und die trockene Masse sich so fest anhängen kann, daß sie sich nicht leicht abkratzen läßt; so ist es rathsam, das Wasser, nachdem es bis auf ein Zehntheil seines anfänglichen Volumens, oder auf ein noch kleineres Volumen zurückgebracht worden, zugleich mit dem etwa entstandenen Niederschlage in ein kleineres gläsernes Gefäß zu schütten, und in diesem es durch Verdunsten bis zur Trockene zu bringen.

a) Die trockene Masse wird gesammelt, genau gewogen und in eine Flasche geschüttet, in welcher man sie einen Zoll hoch mit Alkohol übergießt. Nachdem sie wenige Stunden gestanden hat und zuweilen geschüttelt wurde, bringt man das Ganze auf ein Filtrum, wäscht den Rückstand mit etwas Alkohol aus, trocknet ihn alsdann und wiegt ihn.

b) Den unaufgelößten Rückstand übergießt man mit dem achtfachen Gewichte kalten destillirten Wassers; schüttelt die Mischung häufig um, filtrirt sie nach einiger Zeit, und bemerkt den Gewichtsverlust, welchen der auf dem Filtrum zurückgebliebene Rückstand erfahren hat.

c) Dieser Rückstand wird eine Viertelstunde lang in etwas mehr als 500 Theilen (dem Gewichte nach) Wasser gekocht, und hierauf filtrirt.

d) Das auf dem Filtrum bleibende Residuum, welches getrocknet und gewogen werden muß, ist weder in Wasser noch Alkohol auflöslich. Hat es eine braune Farbe, welche die Gegenwart des Eisens anzeigt, so feuchtet man es mit Wasser an und setzt es einige Wochen lang, den Sonnenstrahlen aus.

I. In der weingeistigen Auflösung (a) kann eines der nachstehenden Salze, oder es können alle enthalten seyn: Die Verbindungen der Salzsäure mit Kalkerde, Talkerde oder Barytерde; die Verbindungen der Salpetersäure mit denselben Erden. Zuweilen nimmt der Alkohol auch schwefelsaures Eisen, in welchem das Metall mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden ist, welches an der röthlichbraunen Farbe der Auflösung erkannt wird, in sich.

1) Um die Qualität und Quantität der Bestandtheile auszumitteln, verdunste man die Auflösung zur Trokkene; wiege den Rückstand, versetze ihn mit etwas mehr als der Hälfte seines Gewichtes starker Schwefelsäure, und wende eine mäßige Hitze an. Die Salzsäure oder Salpetersäure werden ausgetrieben, und an der Farbe ihrer Dämpfe erkannt werden; indem die der ersteren weiß, die der letztern oraniengelb gefärbt sind.

2) Um auszumitteln, ob Kalkerde oder Talkerde die Basis der Salze sey, lasse man die Einwirkung der Hitze so lange fortdauern, bis keine Dünste mehr entstehen, und verstärke sie nachmals so sehr, daß der Ueberschuß von Schwefelsäure fortgetrieben wird. Die trockene Masse übergieße man mit zwei Theilen destillirtem Wasser dem Gewichte nach. Dieses wird die schwefelsaure

Talkerde in sich nehmen, und die schwefelsaure Kalkerde zurücklassen. Die beiden schwefelsauren Salze wird man dadurch, jedes besonders, zersetzen können; daß man sie mit dem dreifachen bis vierfachen Gewichte kohlensaurem Kali kocht. Die Verbindungen der Kalkerde und Talkerde mit Kohlensäure, welche dadurch erhalten werden, kann man jedes besonders in Salzsäure auflösen und die Auflösung verdunsten. Aus dem Gewichte der trockenen Salze erfährt man, wieviel der Alkohol von jedem in sich genommen hat. Auch durch das phosphorsaure Natrum, welches man auf die im vorhergehenden Abschnitte, N. XVIII. beschriebene Art anwendet, lassen sich die Kalkerde und Talkerde von einander scheiden.

Von der Gegenwart der Baryterde, welche man nur selten vermuthen kann, überzeugt man sich, wenn man zu einem Theile der weingeistigen Auflösung, welcher mit 50 bis 60 Theilen (dem Volumen nach) destillirten Wassers verdünnt worden, etwas Schwefelsäure hinzusetzt, wo dann, im Fall Baryterde zugegen ist, ein Niederschlag entstehen wird.

II. Die wäßrige Auflösung (b) kann mehrere Salze enthalten; diese genau von einander zu scheiden, ist ein Problem von beträchtlicher Schwierigkeit.

1) Die chemische Analyse der erhaltenen Auflösung kann vermittelst der Krystallisation versucht werden. In dieser Hinsicht verdunste man die eine Hälfte bei sehr gelinder Wärme, welche 80 bis 90° nicht übersteigt. Finden sich einige Krystalle während des Verdunstens, auf der Oberfläche der Auflösung, während dieselbe noch heiß ist, in Gestalt eines Häutchens ein, so sondere man dieselben ab, und trockene sie auf Löschpapier. Sie bestehen aus Kochsalz. Der übrige Theil der Auflösung wird, wenn man ihn nach und nach

erkalten läßt, vielleicht Krystalle liefern, welche sich durch ihre Gestalt und andere Eigenschaften unterscheiden lassen. Sind jedoch verschiedene Salze in derselben Auflösung befindlich, so ist es ausnehmend schwer, sie so deutlich zu erhalten, daß man ihre Gattung zu unterscheiden im Stande wäre.

8) Die Natur der salzartigen Bestandtheile muß demnach durch Reagenzien ausgemittelt werden.

Man entdeckt die Gegenwart eines freien Alkali vermittelst der Seite 9 ff. und die Säuren durch die Seite 7. ff. angeführten Reagenzien. Das Pflanzenalkali oder Kali läßt sich von dem mineralischen, oder dem Natrum durch Sättigung mit Schwefelsäure und dem Verdunsten zur Trockene unterscheiden. Das schwefelsaure Natrum ist ungleich auflöslicher als das schwefelsaure Kali; auch kann man sich der Uebersättigung mit Weinsteinsäure bedienen, dadurch wird mit Natrum ein auflösliches Salz erhalten, welches mit dem Kali nicht der Fall ist. Das salzsaure Platin giebt auch ein vortrefliches Reagens für das Kali und seine Verbindungen ab; denn wenn der kleinste Antheil dieses Alkali, oder eines Salzes, von welchem es die Basis ausmacht, vorhanden ist, so entstehet beim Zusatze jenes Salzes sogleich ein deutlicher Niederschlag; während wenn Natrum oder ein dasselbe enthaltenes Salz zugegen ist, kein Präzipitat sich einfindet.

Sind Neutralsalze in der Auflösung vorhanden, so muß sowohl die Natur der Säure, als die der Basis bestimmt werden. Dieses läßt sich vermittelst die Vorschriften, welche über die Anwendung der Reagenzien ertheilt wurden, und deren Wiederholung hier überflüssig seyn würde, bewerkstelligen.

III. Die mit heißem Wasser bereitete Auflösung enthält kaum etwas anders als schwefelsaure Kalkerde.

IV. Der Rückstand (d) wird mit destillirtem Weinessig digerirt. Dieser löst die Talk- und Kalkerde auf, läßt aber die Alaunerde und das höchst oxydirte Eisen unaufgelößt zurück. Die Auflösung verdunste man zur Trockene. Ist in ihr bloß essigsaure Kalkerde enthalten, so bleibt eine Substanz zurück, welche keine Feuchtigkeit aus der Luft anzieht; ist Talkerde zugegen, so zerfließt die Masse. Um die Kalkerde von der Talkerde zu trennen, verfahre man wie in I.

Der in Essigsäure unauflösliche Rückstand, kann Alaunerde, Eisen und Kieselerde enthalten. Die beiden ersten lassen sich durch Salzsäure auflösen; aus dieser Auflösung kann man das Eisen durch blausaures Kali, und die Alaunerde nachmals durch ein feuerbeständiges Alkali fällen.

Zweites Kapitel.

Untersuchung der Mineralien.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Anweisungen.

Die chemische Analyse der Fossilien ist noch größeren Schwierigkeiten als die der Mineralwässer unterworfen. Es wäre ein fruchtloses Unternehmen, wenn man in ein kurzes Handbuch, die Regeln, welche zur genauen Scheidung der Bestandtheile der Mineralkörper erforderlich sind, mit aller Ausführlichkeit, welche dieser Gegenstand erfordert, zusammenfassen wollte. Für meinen gegenwärtigen Zweck finde ich es hinreichend, eine kurze allgemeine Anleitung zu einer solchen Kenntniß der Be-

standtheile der Fossilien zu geben, welche den die Chemie Studirenden in den Stand setzt, denselben ihre Stelle in einem mineralogischen Systeme anzuweisen, und zu beurtheilen, ob sich von ihnen ein Gebrauch im gemeinen Leben werde machen lassen.

Diejenigen, welche tief in die chemische Analyse der Mineralkörper eindringen wollen, müssen aufmerksam die lehrreichen Schriften von Vauquelin und Hatchett und anderer ausgezeichneten Analysten, welche in den zahlreichen chemischen Journalen und Sammlungen ähnlicher Art vertheilt sind, studiren. Vorzüglich sind aber Klaproth's Beiträge zur Untersuchung der Mineralkörper zu empfehlen. Von diesem unvergleichlichen Werke ist bei Cadell und Davies im Jahre 1801 eine Uebersetzung der ersten Bände erschienen, wodurch es auch den englischen Chemisten vergönnt ist, aus dieser Quelle Belehrungen zu schöpfen.

Die große Menge von Fossilien, welche die Natur als Bestandtheile unsers Erdballes darbietet, ist von den neueren Schriftstellern unter gewisse allgemeine Abtheilungen gebracht worden. Sie lassen sich unter vier Hauptklassen bringen: 1) Erden; 2) Salze; 3) Inflammabilien; 4) Metalle und Erze.

1) Erden. — Versucht man es, eine Definition der Erden zu entwerfen, welche sich genau auf die definirten Substanzen und auf keine andern erstreckt, so findet man, daß dieses äußerst schwierig sey, und es ist auch bis jetzt noch nicht gelungen, eine Definition, welche diesen Forderungen genügte, aufzustellen. Es wäre zu weitläuftig, wenn ich hier eine Prüfung der verschiedenen in dieser Hinsicht aufgestellten Definitionen unternehmen, und die Gründe anführen wollte, welche mich bestimmen, sie für mangelhaft zu erklären. Da ich mein eigenes Unvermögen fühle, eine genügende Definition

der Erden zu entwerfen, so will ich solche Merkmale auswählen, welche mir hinreichend scheinen, diese Naturkörper von andern zu unterscheiden.

„Der Ausdruck Erde, sagt Kirwan, bezeichnet einen geschmacklosen, geruchlosen, trockenen, zerreiblichen, unauflöslichen, unentzündlichen Körper, dessen specifisches Gewicht 4,9 nicht übersteigt (oder welcher niemals fünf Mal schwerer als Wasser ist) und den Borax im Flusse nicht färbt." Nachdem er einige Ausnahmen, welche durch den scharfen Geschmack einiger, und die Unauflöslichkeit anderer Erden, gegen diese Erörterung gemacht werden, beibringt, so fährt er fort: „da jedoch eine Grenzlinie zwischen Erden und Salzen gezogen werden muß: so glaube ich sie für die Erden dahin setzen zu müssen, wo die Auflösung kaum bemerkbar ist. Die Salze hören da auf, und die Erden fangen an, wo das Gewicht des zur Auflösung erforderlichen Wassers, das des aufzulösenden Körpers tausendmal übersteigt. Um mich jedoch nicht zu sehr von der gewöhnlichen Bedeutung der Worte, welche in beständigem Gebrauche sind, zu entfernen, so bin ich dafür, Substanzen, welche zu ihrer Auflösung das hundertfache Gewicht Wasser erfordern, und die übrigen in die Sinne fallenden Eigenschaften der Erden besitzen, in einem weiteren, dem gemeinen Sprachgebrauche angemessenen Sinne, Erden zu nennen."

Einfache, oder uranfängliche Erden, sind diejenigen, welche sich nicht in entferntere Bestandtheile zerlegen lassen; wie z. B. Kalkerde, Alaunerde, Talkerde u. s. w. *).

Die zusammengesetzten Erden bestehen aus zwei oder mehreren uranfänglichen, welche chemisch mit einander

*) Man erinnere sich hierbei jedoch, was B. I. S. 444. ff. von den Alkalimetallen gesagt wurde.

verbunden sind. Zuweilen nennt man auch wohl die Verbindung einer Erde mit einer Säure, eine Erde; wie z. B. schwefelsaure Kalkerde, flußsaure Kalkerde u. s. w.

II. Salze. — Unter dieser Abtheilung begreift Kirwan „alle diejenigen Substanzen, welche zu ihrer Auflösung weniger als ihr hundertfaches Gewicht Wasser erfordern." Ungeachtet diese Beschreibung keinesweges so vollständig und genau ist, um zu einer bestimmten Definition dienen zu können, so ist sie doch für den gegenwärtigen Zweck hinreichend.

III. „Unter Inflammabilien aus der Klasse der Mineralkörper," verstehet eben dieser Verfasser, alle diejenigen dem Mineralreiche angehörenden Substanzen, deren Hauptkennzeichen die Entzündlichkeit ist; ein Kennzeichen, durch welches der Diamant und die metallischen Substanzen, ungeachtet sie auch des Verbrennens fähig sind, von dieser Klasse ausgeschlossen werden.

IV. Metallische Substanzen sind durch ihre äußere Eigenschaften so gut karakterisirt, daß sie keiner Definition bedürfen. — „Diejenigen, welche die Natur mit dem eigenthümlichen metallischen Ansehen versehen hat, oder die nur mit andern Metallen oder Halbmetallen gemischt sind, werden gediegene Metalle genannt. Die hingegen, welche, wie das häufig der Fall ist, mit einer andern unmetallischen Substanz verbunden sind, nennt man vererzt. Diejenige Substanz, welche sie in diesen Zustand versetzt, heißt die vererzende, die aus beiden bestehende Zusammensetzung wird ein Erz genannt." So findet man in den am häufigsten vorkommenden Kupfererzen, daß das Metall oxydirt und das Oxyd mit Schwefel verbunden ist. Man könnte sagen, das Kupfer werde von dem Sauerstoffe und Schwefel mineralisirt, und die Zusammensetzung aus diesen drei Substanzen, wird ein Kupfererz genannt.

Zweiter Abschnitt.

Verfahren, ein Fossil, dessen Bestandtheile unbekannt sind, zu untersuchen.

Wird ein unbekanntes Fossil zur Untersuchung dargeboten, so muß man es unter eine der vier im Vorhergehenden aufgestellten Klassen zu bringen bemühet seyn; damit, ehe man eine genauere Untersuchung desselben unternimmt, vorläufig eine allgemeine Kenntniß seiner Natur erhalten werde.

I. Um sich zu überzeugen, ob in dem unbekannten Fossil eine salzige Substanz enthalten sey; so schüttele man ein bestimmtes Gewicht (etwa 100 Gran) desselben, nachdem es vorher fein gepülvert worden, in einer Flasche wiederhohlt mit 30 Theilen (dem Gewichte nach) Wasser, das eine Temperatur von 120 bis 130° Fahrenheit hat. Nachdem es eine bis zwei Stunden gestanden hat, so schütte man den Inhalt der Flasche auf ein vorher gewogenes und auf einen Trichter gelegtes Filtrum aus Papier. Nachdem alles Wasser abgelaufen ist, so trockene man den Rückstand auf dem Filtrum in einer Temperatur von ungefähr 212°, und wiege denselben nach dem Trocknen genau. Beträgt das Gewicht beträchtlich weniger, als das vereinte Gewicht des zum Filtrum genommenen Papieres und des gepülverten Fossils vor der Digestion, so kann man schließen, daß ein Antheil Salz aufgelößt worden, und der Gewichtsverlust wird die Menge desselben anzeigen.

In einigen Fällen möchte es rathsam seyn, wenn man die Gegenwart eines schwer auflöslichen Salzes vermuthet, wiederhohlte Antheile kochenden Wassers anzuwenden.

Findet man vermittelst der beschriebenen Versuche, daß das zu untersuchende Fossil eine beträchtliche Menge

salziger Substanzen enthält; so muß man zunächst darauf bedacht seyn, die Beschaffenheit und Menge derselben zu bestimmen. Die Verfahrungsarten, wodurch sich dieses bewerkstelligen läßt, werden in der Folge mitgetheilt werden.

II. Die der zweiten Klasse angehörende Substanzen, oder die erdigten Körper, erkennt man an ihrer Unauflöslichkeit in Wasser, an ihrer Unentzündlichkeit und ihrem specifischen Gewichte, welches niemals 5 erreicht, so wie daran, daß sie keinen Geschmack besitzen. Ist demnach ein Fossil, welches auf die beschriebene Art untersucht wurde, in Wasser unauflöslich; wird es weder ganz noch zum Theil verzehrt, wenn man es einige Zeit auf einem rothglühenden Eisen liegen läßt; so kann man schließen, daß es weder ein Salz, noch ein brennbarer Körper sey.

III. Die noch übrig bleibende Klasse, mit der es verwechselt werden könnte, sind die Erze. Von mehreren derselben läßt es sich schon dadurch unterscheiden, daß man es in der Hand wiegt; oder wenn noch ein Zweifel obwalten sollte, daß man sein Gewicht hydrostatisch bestimmt. Es wird nicht überflüssig seyn, das Verfahren zu beschreiben, durch welches letzteres bewerkstelligt wird; die Grundsätze, auf welchen dasselbe beruhet, lassen sich jedoch hier nicht füglich auseinandersetzen.

Man hänge das Fossil, nachdem man vorläufig sein Gewicht an der freien Luft bestimmt hat, an einem Pferdehaare, seidenen oder leinenen Faden an der Schale einer empfindlichen Wage auf; und bringe es durch auf die andere Schale gelegte Gewichte in's Gleichgewicht. Man nehme an, es wiege in der freien Luft 250 Gran. Hierauf tauche man es (noch immer an der Wiegeschale hängend) in ein Glas mit destillirtem Wasser, dessen Temperatur 60° ist. Die Schale, in welcher das Ge-

gengewicht enthalten ist, wird jetzt überwiegen. Man lege nunmehr in die Schale, an welcher das Fossil hängt, so viel Gewicht hinzu, als zur Herstellung des Gleichgewichts erfordert wird; gesetzt, dieses betrage 50 Gran, so erfährt man das specifische Gewicht, wenn man in das Gewicht, welches das Fossil an der freien Luft hatte, mit dem Gewichte, welches es im Wasser verlor, dividirt. In dem gegebenen Beispiele würde das specifische Gewicht des Fossils $\frac{250}{50} = 5$ gefunden werden; oder eine Substanz, welche einen Gewichtsverlust im Wasser, dem oben angegebenen Verhältnisse gemäß, erlitte; würde fünfmal schwerer als Wasser seyn. Man kann demnach die Gegenwart einer metallischen Substanz, jedoch wahrscheinlich in keinem großen Verhältnisse erwarten. — Zeigt ein Fossil auf die angegebene Art untersucht, ein specifisches Gewicht an, welches fünf- sechs-, sieben- oder mehrere Mal schwerer als Wasser ist, so kann man schließen, daß es ein Metall enthalte, und es kann der Klasse der Erze beigezählt werden.

IV. Brennbare Körper erkennt man daran, daß sie auf einem rothglühenden Eisen ganz oder zum Theil wegbrennen; und daß sie, wenn sie mit gepülvertem Salpeter gemengt, in einen rothglühenden Schmelztiegel geworfen werden, detoniren. Gewisse Erze, in welchen eine beträchtliche Menge brennbarer Substanz enthalten ist, zeigen, auf die angegebene Art geprüft, ähnliche Erscheinungen; sie lassen sich jedoch durch ihr größeres specifisches Gewicht, von den bloß entzündlichen Substanzen unterscheiden.

Ich will jetzt einige allgemeine Vorschriften zur genaueren Untersuchung der den verschiedenen der angeführten Klassen angehörenden Körpern ertheilen; doch will ich dieselben keinesweges für eine genaue und be-

stimmte Anweisung, vollständige Analysen zu unternehmen, ausgeben.

Dritter Abschnitt.

Untersuchung der Salze.

1) Eine auf die im Vorhergehenden beschriebene Art erhaltene Auflösung einer salzigen Substanz (man sehe Seite 45.) wird gelinde verdunstet und dann zum Erkalten hingestellt. Beim Erkalten werden sich wahrscheinlich Krystalle einfinden, die ein mit der Gestalt der Salze bekannter Chemist, leicht erkennen wird. Da aber verschiedene Salze in derselben Auflösung vorhanden seyn können; auch die Krystallisation nicht deutlich genug ausfallen kann, um daraus die Salze zu erkennen, so wird es nöthig seyn, sich der Reagenzien zu dieser Ausmittelung zu bedienen.

2) Man bestimme vorläufig, zu welcher der nachstehenden Abtheilungen, das zu bestimmende Salz gehöre.

a) **Saure Salze (Säuren), oder Salze mit einem Ueberschuß von Säure.** Diese erkennt man an ihrer Wirkung auf blaue Pflanzenfarben. Die besondere Art von Säure, läßt sich durch die Seite 30. ff. angegebene Reagenzien ausmitteln.

b) **Alkalien.** Man erkennt sie an ihrer Wirkung auf die Pflanzenfarben, so wie an andern Eigenschaften, welche Band I. S. 172. angeführt wurden.

c) **Salze mit metallischer Grundlage.** Diese geben, wenn man sie mit einer Auflösung des blausauren Kali vermischt, einen sehr häufigen Niederschlag. Will man die Natur des Metalles erforschen, so fälle man das Ganze durch blausaures Kali, glühe den Niederschlag, und befolge die Regeln, welche

im

im Verfolg dieser Abhandlung zur Scheidung der Metalle von einander angegeben werden sollen.

d) Salze, welche eine Erde zur Basis haben. Wenn die Auflösung eines Salzes, in welcher blausaures Kali keinen Niederschlag hervorbringt, beim Zusatze des reinen oder kohlensauren Kali einen Niederschlag giebt, so kann man schließen, daß eine aus einer Säure und irgend einer Erde bestehende Zusammensetzung, in der Auflösung vorhanden sey. Oder, wenn nachdem das blausaure Kali keinen Niederschlag mehr bewirkt, durch kaustisches oder kohlensaures Kali noch ein Niederschlag hervorgebracht wird, so kann man schließen, daß sowohl Salze mit metallischer als mit erdigter Basis in der Auflösung vorhanden sind.

Im ersten Falle setze man die alkalische Auflösung hinzu, und wenn dieselbe keinen Niederschlag mehr hervorbringt, so lasse man den Niederschlag sich setzen, gieße die überstehende klare Flüssigkeit ab, wasche den Niederschlag aus und trockene ihn. Die Erden können, den Vorschriften zufolge, welche in dem nächsten Abschnitte angegeben werden sollen, untersucht werden. Im zweiten Falle setzt man so lange blausaures Kali hinzu, als noch ein Niederschlag zu Boden fällt; die Flüssigkeit wird von dem Bodensatze abgegossen, dieser mit destillirtem Wasser ausgewaschen, und das Waschwasser zu der abgegossenen Flüssigkeit geschüttet. Die abgegossene Flüssigkeit wird hierauf mit der alkalischen Auflösung vermischt, und man bewahrt die niedergefallenen Erden für die nachmalige Untersuchung auf. Durch dieses zuletzt angegebene Verfahren kann man Erden und Metalle von einander scheiden.

e) **Neutralsalze mit alkalischer Basis.** Diese Salze werden weder vom blausauren noch kohlensauren Kali gefällt. Der Fall kann sich jedoch ereignen, daß zu dieser Klasse gehörende Salze zugleich mit erdigten und metallischen in einer Auflösung enthalten sind. In diesem Falle wird die Analyse schwierig; weil das Alkali, welches zugesetzt wird, um die beiden letzten zu fällen, es schwer macht, auszumitteln, ob die Neutralsalze durch diesen Zusatz gebildet wurden, oder ursprünglich in der Auflösung zugegen waren. Ich kenne außer dem folgenden, kein Verfahren, dieser Schwierigkeit zu begegnen: Man fälle bei einer Temperatur von 180° oder einer höheren, die Metalle durch blausaures, und die Erden durch kohlensaures Ammonium. Die bemerkte Temperatur muß darum angewendet werden, um der Zersetzung der talkerdigen Salze, welche das kohlensaure Ammonium in der Kälte nicht bewirkt, versichert zu seyn. Man trenne die Flüssigkeit durch's Filtrum, verdunste sie zur Trockene; und setze alsdann die trockene Masse einer solchen Temperatur aus, bei welcher die Salze, deren Basis Ammonium ist, verflüchtigt werden *). Diejenigen, welche ein feuerbeständiges Alkali zur Basis haben, werden nicht verflüchtigt. Durch diesen Versuch läßt sich allerdings nicht ausmachen, ob ursprünglich ammoniumhaltige Salze zugegen waren; dieses erfährt

*) Durch Anwendung der Wärme, wird auch jeder Ueberschuß von Ammonium, welcher entweder Yttererde, oder Glycinerde, oder Zirkonerde aufgelößt enthalten könnte, verflüchtigt. Die alkalischen Salze lassen sich von diesen Erden dadurch trennen, daß man die Mischung in Wasser kocht, filtrirt und verdunstet.

man aber, wenn man zu dem Salze, das den Gegenstand der Untersuchung ausmacht, bevor man es in Wasser auflößt, etwas kaustisches Kali zusetzt; welches, wenn Ammonium in dem Salze zugegen ist, den eigenthümlichen Geruch dieses Alkali veranlassen wird. Das vegetabilische und mineralische Alkali unterscheidet man dadurch von einander, daß man etwas Weinsteinsäure in die Auflösung schüttet, welche das erstere, nicht aber das letztere fällt; auch kann man sich hiezu des salzsauren Platin's bedienen, welches nur allein auf das vegetabilische Alkali wirkt.

Ist einmal die Basis des Salzes bekannt, so läßt sich die Beschaffenheit die Säure leicht ausmitteln. Salpetersaure Baryterde wird die Schwefelsäure; salpetersaures Silber die Salzsäure anzeigen; und Salze, welche Salpetersäure enthalten, sind daran kenntlich, daß sie, wenn sie mit Kohlenpulver gemengt, in einen glühenden Schmelztiegel geworfen werden, detoniren.

Vierter Abschnitt.

Untersuchung der Erden und Steine.

Widerstehet ein Fossil, dessen Bestandtheile man zu erforschen wünscht, der Einwirkung des Wassers, und besitzt es Eigenschaften, welche dasselbe in die Klasse der erdigten Körper versetzen, so muß das nächste Bemühen des Untersuchers dahin gerichtet seyn, die Natur der Erden, welche seine Bestandtheile ausmachen, auszumitteln; mit anderen Worten, zu bestimmen, was für Erden und wieviel von jeder in demselben enthalten sind. Von diesen Erden (nämlich der Kieselerde, Alaunerde, Talkerde, Kalkerde, Strontianerde, Baryterde, Zirkonerde, Glycinerde und Yttererde) kann man eine oder mehrere

unter den Bestandtheilen des Fossils erwarten, außer einer geringen Menge einer metallischen Substanz, von welcher die Färbung des Fossils herrührt. Selten findet man mehr als vier der einfachen Erden, in einem Fossil. Die später entdeckten Erden, wie die Zirkonerde, Glycinerde und Yttererde kommen nur selten vor.

Ein Stein, welchen man chemisch untersuchen will, muß vorher fein gepülvert werden. Der Mörser, dessen man sich hierzu bedient, muß eine größere Härte als das Fossil besitzen, widrigenfalls wird er sich abreiben, und hieraus werden Unsicherheiten in die Resultate der Analyse gebracht werden. Je nachdem das Gefüge des Fossils mehr oder weniger fest ist, muß man mit dieser mechanischen Operation längere oder kürzere Zeit anhalten. Von den härteren Edelsteinen erfordern 100 Gran zwei bis drei Stunden anhaltendes Reiben. Für weichere Steine ist ein Mörser aus Wedgewood hinreichend; allein zu härteren Fossilien muß man einen Mörser aus Agat oder dem härtesten Stahl anwenden. Das Fossil muß vor und nach dem Reiben gewogen werden. Findet eine Gewichtszunahme statt, so muß diese genau bemerkt, und da man sich vorher von den Bestandtheilen des Mörsers genau überzeugt haben muß, so wird von den Bestandtheilen, welche die Analyse des Fossils giebt, soviel abgezogen, als in den von dem Mörser abgeriebenen Theilen enthalten war. Edelsteine und andere Steinarten von gleicher Härte erhalten gewöhnlich eine Gewichtszunahme von 10 bis 13 Procent. Läßt sich ein Stein sehr schwer pülvern, so ist es oft nöthig, ihn bis zum Rothglühen zu erhitzen und in diesem Zustande in kaltes Wasser zu werfen. Durch diese Behandlung wird er spröde und läßt sich nachmals leichter pülvern. In allen Fällen ist jedoch diese Behandlung nicht anwendbar; denn Klaproth fand die Härte des Corundums

durch Glühen und nachmaliges Ablöschen in kaltem Wasser nicht im geringsten vermindert.

Die chemischen Reagenzien, deren man sich zur Analyse der Fossilien bedient, müssen im höchsten Grade chemisch rein seyn. Wie man sie in diesem Zustande erhalten könne, wurde im Vorhergehenden gelehrt.

Es wird nicht unzweckmäßig seyn, um die Uebersicht dieses Gegenstandes zu erleichtern, die Steine einzutheilen: 1) in solche die ganz oder zum Theil und mit Aufbrausen, sich in Salpetersäure, Schwefelsäure oder Salzsäure, welche mit fünf bis sechs Theilen Wasser verdünnt worden, auflösen; und 2) in solche, welche in diesen Säuren unauflöslich sind.

1) Erden oder Steinarten, welche in den genannten Säuren auflöslich sind *).

A) Findet man bei der Prüfung, daß das zu untersuchende Fossil, mit einer der genannten Säuren aufbraußt, so digerire man ein bestimmtes Gewicht desselben, nachdem es fein gepülvert worden, zwei bis drei Stunden in gelinder Wärme, mit einer derselben. Der Gewichtsverlust wird dem Seite 33. angegebenen Verfahren gemäß bemerkt, die Auflösung filtrirt, und der unaufgelößte Antheil bei Seite gestellt.

B) Die Auflösung kann, nachdem sie beendigt ist, Kalkerde, Talkerde, Alaunerde, Baryterde oder Strontianerde enthalten. Um sich von der Gegenwart der beiden letzteren zu überzeugen, verdünne man einen beliebigen Theil der Auflösung, mit zwanzig Theilen Wasser dem Volumen nach, und setze etwas Schwefelsäure, oder was noch vorzüglicher ist, eine Auflösung des schwe-

*) Die Schwefelsäure muß vorzüglich bei den zur Talkordnung gehörenden Steinen angewendet werden.

felsauren Natrums hinzu. Scheidet sich ein weißer Niederschlag aus, so kann man die Gegenwart, der Baryterde, oder Strontianerde, oder beider vermuthen.

C) Um auszumitteln, welche von diesen beiden Erden, (nämlich Baryterde oder Strontianerde) oder ob beide zugleich in der Auflösung enthalten sind, und um sie von einander zu trennen, setze man so lange, von einer Auflösung des schwefelsauren Natrums hinzu, bis kein Niederschlag mehr erfolgt; gieße die überstehende Flüssigkeit ab, wasche den Bodensatz auf dem Filtrum aus, und trockene ihn. — Hierauf digerire man ihn in einer gelinden Wärme, zwei bis drei Stunden lang mit einer Lauge, zu der man das vierfache Gewicht des unaufgelößten Rückstandes an reinem kohlensaurem Kali und eine hinreichende Menge Wasser genommen hat. Es wird eine Zersetzung vermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft statt finden, und man wird, nach Umständen, kohlensaure Baryterde, oder kohlensaure Strontianerde, oder ein Gemenge aus beiden erhalten. Auf diese gieße man, nachdem sie gehörig ausgewaschen worden, Salpetersäure, welche ein specifisches Gewicht gleich 1,4 hat, und die mit einem gleichen Gewicht destillirten Wassers verdünnt worden. Diese wird die Strontianerde, nicht aber die Baryterde auflösen. Um zu bestimmen, ob etwas Strontianerde von der Säure aufgenommen wurde, so verdunste man die Auflösung zur Trockene, und löse die trockene Masse in Alkohol auf. Diese weingeistige Auflösung wird, wofern in ihr salpetersaure Strontianerde enthalten ist, mit dunkelblutrother Flamme brennen.

Auch durch folgendes Verfahren läßt sich die Baryterde von der Strontianerde scheiden: Zu der gesättigten Auflösung beider Erden in einer Säure, setze man blausaures Kali, welches, wenn es rein ist unmittelbar keinen Niederschlag hervorbringen wird; allein nach einiger

Zeit werden sich kleine unauflösliche Krystalle auf der Oberfläche des Gefäßes bilden. Diese sind blausaure Baryterde, welche sich durch anhaltendes Rothglühen beim Zutritte der Luft, und wenn das Glühen so lange fortgesetzt wird, bis die schwarze Farbe verschwindet, in kohlensaure Baryterde verwandelt. Die Strontianerde läßt sich nachmals aus der Auflösung durch kohlensaures Kali abscheiden.

Ein drittes Verfahren, die Strontianerde von der Baryterde zu trennen, gründet sich auf die nähere Verwandtschaft der Baryterde zu den Säuren. Sind demnach beide Erden in derselben Auflösung enthalten, so schütte man in dieselbe so lange eine Auflösung der reinen Baryterde (siehe B. I. S. 179.) als ein Niederschlag erfolgt. Die Baryterde wird sich der Säure bemächtigen, und die Strontianerde wird ausgeschieden werden. Die Auflösung darf in diesem Falle keinen Ueberschuß von Säure, welcher die Wirkung der Baryterde verhindern würde, enthalten *).

D) Nach dem Zusatze des schwefelsauren Natrums, wird die Auflösung (B) noch Kalkerde, Talkerde, Alaunerde und einige metallische Oxyde enthalten. Um die Oxyde abzuscheiden, setze man so lange blausaures Kali hinzu, bis dieses keine Wirkung mehr hervorbringt, filtrire die Auflösung und hebe die Auflösung zu ferneren Versuchen auf.

---

*) Klaproth scheidet die Baryterde von der Strontianerde dadurch, daß er die Auflösung, welche diese beiden Erden enthält, verdunstet. Die Barytsalze, welche weniger auflößlich sind, scheiden sich zuerst ab; und die letzteren Antheile enthalten die Strontiansalze.

E) Sind Kalkerde, Talkerde und Alaunerde in derselben Auflösung enthalten, so verfahre man folgendermaßen:

a) Die vorher erwärmte Auflösung fälle man durch kohlensaures Kali, wasche den Niederschlag sorgfältig aus, und trockene ihn. Er wird aus kohlensaurer Kalkerde, Talkerde und Alaunerde bestehen.

b) Die Alaunerde läßt sich durch Digestion mit einer Auflösung des kaustischen Kali abscheiden, welches die Alaunerde, allein keine der anderen Erden, auflösen wird.

c) Zu dieser Auflösung der Alaunerde, setze man so lange als noch ein Niederschlag erfolgt, verdünnte Salzsäure; gieße die überstehende Flüssigkeit ab; wasche den Niederschlag wohl mit destillirtem Wasser aus, und trockene ihn. Hierauf bringe man ihn in einem Schmelztiegel in eine niedrige Rothglühhitze, so wird das Gewicht das Verhältniß der Alaunerde angeben.

F) Talkerde und Alaunerde lassen sich durch folgendes Verfahren trennen: Man verdunste die mit Salpetersäure oder Salzsäure gemachte Auflösung bis zur Trockene, wiege die trockene Masse, und übergieße sie in einer gläsernen Evaporirschale *) mit etwas mehr als ihrem Gewichte starker Schwefelsäure. Es wird so lange bis die Flüssigkeit aufhört in die Höhe zu steigen, die Hitze eines Sandbades angewendet, dann aber dieselbe so sehr verstärkt, daß der Ueberschuß von Schwefelsäure ausgetrieben wird. Die trockene Masse wird gewogen, und mit dem doppelten Gewichte, kaltem destillirten Was-

*) Der untere Theil einer zerbrochenen Florentiner Flasche entspricht diesem Zwecke vollkommen, und erträgt, ohne zu zerspringen, die Temperatur, welche zum Austreiben der Schwefelsäure erfordert wird.

ser digerirt. — Dieses wird die schwefelsaure Talkerde auflösen, allein die schwefelsaure Kalkerde zurücklassen; diese muß auf ein Filtrum gebracht, mit etwas mehr Wasser ausgewaschen, und in einer schwachen Rothglühhitze getrocknet werden. Um die Menge der Talkerde bestimmen zu können, ziehe man vom Gewichte des schwefelsauren Salzes 59 Prozent ab. Nach Klaproth, (Beitr. B. I. S. 86.) beträgt die Erde in der krystallisirten schwefelsauren Kalkerde, den dritten Theil.

Macht die Kalkerde im Vergleich gegen die Talkerde einen nur unbedeutenden Theil aus, so kann man beide schwefelsaure Salze durch Krystallisation trennen, indem die schwefelsaure Kalkerde zuerst krystallisirt.

Den Versuchen von Klaproth zufolge, geben 100 Theile Schwefelsäure, die ein specifisches Gewicht gleich 1,850 hat, wenn sie mit Kalkerde gesättigt werden, 160 Theile schwefelsaure Kalkerde. Um 100 Theile dieser Säure zu sättigen, sind 55 Theile reine Kalkerde, oder 100 Theile kohlensaure Kalkerde erforderlich.

Die Talkerde wird zunächst durch kohlensaures Kali aus der Verbindung mit Schwefelsäure in einer Temperatur, welche 212° nahe kommt, niedergeschlagen. Der Niederschlag muß, nachdem er wohl ausgewaschen worden, getrocknet und eine Stunde lang geglühet werden. Sein Gewicht wird nach dem Glühen die Menge der in dem Fossil enthaltenen Talkerde angeben.

G) Ist keine Kalkerde, sondern sind nur allein Talkerde und Alaunerde in einer Auflösung befindlich (wovon man sich durch die Prüfung der Auflösung mit kleesaurem Ammonium überzeugt, welches, wofern Kalkerde vorhanden ist, einen Niederschlag hervorbringen wird,) so lassen sich beide Erden dadurch trennen, daß man zu der kalten Auflösung, kohlensaures Ammonium setzt. Dieses wird die Alaunerde abscheiden, welche man sammeln,

waschen und trocknen kann. Um sich zu überzeugen, daß eine vollständige Trennung beider Erden statt gefunden habe, kann man sich des von Klaproth befolgten Verfahrens bedienen (Beitr. B. II. S. 137). Die in der Auflösung zurückbleibende Talkerde, kann durch kohlensaures Kali gefällt werden; wobei man die Flüssigkeit erhitzt, um einen Ueberschuß von Kohlensäure fortzutreiben.

Auch durch das bernsteinsaure Natrum, kann man die Scheidung der Talkerde von der Alaunerde bewerkstelligen, indem dieses nur allein die letztere dieser Erden fällt. (Man sehe Seite 26.)

Enthält die Auflösung der Talkerde, oder Alaunerde, oder beider, einen kleinen Antheil Eisen, so läßt sich dieser, von jeder der einzelnen Erden, oder von beiden dadurch abscheiden, daß man die Auflösung zur Trockene verdunstet, den Rückstand eine Stunde lang in einer schwachen Rothglühhitze kalcinirt, und ihn hierauf wieder in verdünnter Salpetersäure auflößt, welche das Eisen in diesem Zustande der Oxydation nicht in sich nimmt.

H) Der unauflösliche Rückstand (A), kann Alaunerde, Kieselerde und metallische Oxyde enthalten, welche so sehr mit Sauerstoff überladen sind, daß sie der Wirkung der Salpetersäure und Salzsäure widerstehen:

a) Man setze koncentrirte Schwefelsäure und eine geringe Menge Kali hinzu, und verdunste die Mischung in einer gläsernen Evaporirschale zur Trockene. Auf die trockene Masse, schütte man einen neuen Antheil Säure; bringe sie wieder durch Kochen zur Trockene, und wiederhole dieses drei bis vier Mal. Durch dieses Verfahren wird die Alaunerde mit der Schwefelsäure und dem Kali, Alaun bilden, welcher sich leicht in warmen Wasser auflös't; und aus der Auflösung wird bei'm Verdunsten der Alaun in Krystallen anschie-

ßen *). Den Alaun nehme man durch Waschen hinweg, sammele und trockene den unauflöslichen Rückstand. Die Alaunerde kann durch kohlensaures Kali gefällt; ausgewaschen, getrocknet, geglühet, und ihr Gewicht bestimmt werden.

Während des Verdunstens der die Alaunerde enthaltenden Flüssigkeit, in welcher zugleich Kieselerde befindlich war, fallen von letzterer gleichfalls Antheile nieder. Man sehe Klaproth's Beiträge B. I. S. 70 und 86. Diese müssen gesammelt und mit warmen Wasser gewaschen werden, die gesammelte Erde muß zu dem Antheile (b) und das Wasser, welches zum Auswaschen gedient hat, zu der Auflösung (a) hinzugefügt werden.

Von dem Eisenoxyd läßt sich die Alaunerde durch eine kaustische Kalilauge trennen.

Man mag die Alaunerde aus einer Säure, welche es auch immer sey, fällen, so ist sie stets geneigt, einen Antheil Säure an sich zu halten. Will man demnach das Quantum Erde genau ausmitteln, so muß sie abermals in Essigsäure aufgelößt, durch eine Auflösung des kaustischen Ammoniums gefällt, getrocknet und geglühet werden.

b) Die Metalloxyden (welche meistentheils bloß Eisenoxyd sind) lassen sich von der Kieselerde durch folgendes Verfahren scheiden: — Man erhitzt den unauflöslichen Antheil (a) in einem Schmelztiegel mit etwas Wachs. Dadurch werden die Oxyden in verdünnter Schwefelsäure auflöslich, und die Kieselerde wird rein und von weißer Farbe zurückbleiben. Man wäscht sie aus, glüht sie und bestimmt ihr Gewicht.

*) Klaproth erhielt aus dem vierten Theile eines Granes Alaunerde, Alaunkrystalle. Die Menge der im Alaun enthaltenen Erde, setzt er gleich 10 Prozent vom Gewichte des krystallisirten Alauns.

2. Steine, welche in verdünnter Salpetersäure und Salzsäure unauflöslich sind.

Diese Steine müssen unter Beobachtung der Seite 52. angegebenen Vorsichtsmaßregeln, gepülvert werden.

Man mengt hierauf 100 Gran oder irgend ein anderes beliebiges Quantum dieses Pulvers, mit dem dreifachen Gewichte trockenem kaustischen Kali; schüttet das Gemenge, auf welches dann Wasser gegossen wird, in einen Schmelztiegel von reinem Silber, den man in einen größeren irdenen stellt, und die Zwischenräume mit Sand umschüttet *). Der mit einem Deckel versehene Schmelztiegel wird hierauf nach und nach erhitzt; und wenn die Materialien aufschwellen und im Begriff sind, überzufließen, so müssen sie unablässig mit einem silbernen Stabe oder Spatel umgerührt werden. Nachdem alle Feuchtigkeit verdünstet, und die Masse vollkommen trocken geworden ist, so verstärkt man die Hitze so sehr, als es sich, ohne daß der Schmelztiegel schmilzt, thun läßt. Mit diesem Feuersgrade hält man eine halbe bis ganze Stunde an.

Die Erscheinungen, welche sich während dieser Arbeit ergeben, zeigen gewissermaßen die Beschaffenheit des zu untersuchenden Fossils an. Kommt die Mischung in

---

*) Klaproth bewirkte die Zerlegung des Corundums (welches eilf auf einander folgenden Schmelzungen mit Alkali widerstand) dadurch, daß er das gepülverte Fossil in einem Schmelztiegel mit einer kaustischen Kalilauge übergoß, sie bis zur Trockene kochte, und dann die Mischung zum Schmelzen brachte. Das Alkali muß vollkommen kaustisch und auf die B. I. S. 173. Art gereinigt seyn. Ein Platintiegel eignet sich zu dieser Arbeit nicht, indem derselbe von den kaustischen Alkalien angegriffen wird.

einen vollkommen dünnen Fluß, so kann man schließen, daß in dem Steine viel Kieselerde enthalten sey; ist er hingegen dick und teigig, so kann man die Gegenwart der andern Erden vermuthen; endlich, wenn sie das Ansehn eines trockenen Pulvers hat, dessen Volumen bedeutend größer geworden ist, so ist dieß ein Zeichen, daß die Alaunerde vorwaltet.

Hat die geschmolzene Masse eine dunkelgrüne oder bräunliche Farbe, so zeigt diese die Gegenwart des Eisenoxyds an; eine hellgrüne läßt das Daseyn des Manganes erwarten, vorzüglich wenn diese Farbe dem Wasser mitgetheilt wird; und eine gelblichgrüne deutet auf Chrom.

a. Die Zerlegung derjenigen Steine, deren Hauptbestandtheil Alaunerde ist, läßt sich durch Behandlung mit Kali nicht leicht bewerkstelligen. Leichter gelingt die Zersetzung derselben, wenn man sie, wie Chenevix gelehrt hat, mit kalcinirtem Borax schmilzt. Ein Theil des äußerst fein gepülverten Fossils wird mit $2\frac{1}{2}$ bis 3 Theilen (dem Gewichte nach) Boraxglas (man sehe B. I. S. 352.) zwei Stunden lang in einem Platintiegel, welcher in einen größeren irdenen gestellt, und mit Sand umschüttet worden, dem heftigsten Feuer ausgesetzt. Der Tiegel und sein Inhalt, welcher sehr fest an demselben haftet, werden dann einige Stunden lang mit Salzsäure digerirt, wodurch eine vollständige Auflösung bewirkt werden wird. Alle erdigten Bestandtheile werden hierauf mit nicht völlig mit Kohlensäure gesättigtem Ammonium gefällt, und der Niederschlag wird, nachdem er gehörig ausgewaschen worden, wieder in Salzsäure aufgelößt. Durch dieses Verfahren wird der Borax abgeschieden. Die Analyse wird übrigens im

Verfolge so geleitet, wie sogleich beschrieben werden soll.

K) Nachdem der Schmelztiegel aus dem Feuer genommen, und auf der Außenseite möglichst gereinigt worden, so stellt man ihn mit seinem Inhalt in ein porzelanenes oder gläsernes Gefäß, welches mit heißem Wasser angefüllt ist, das zuweilen umgerührt und erneuert werden muß, bis die ganze Masse aufgeweicht ist und sich abgelößt hat. Das Wasser lößt einen beträchtlichen Antheil der Verbindung des Kali mit Alaunerde und Kieselerde auf, ja das Ganze, wenn eine hinreichende Menge desselben angewandt wurde. Während des Erkaltens bildet sich zuweilen in der filtrirten Flüssigkeit ein Bodensatz von bräunlicher Farbe, welcher Manganesoxyd ist. (Man sehe Klaproth's Beitr. B. II. S. 30. b.)

L) Zu der Auflösung (K) und der Masse, welche der Auflösung widerstanden hat, setze man in demselben Gefäße Salzsäure. Beim Zugießen der ersten Antheile Säure, wird sich ein flockiger Bodensatz ausscheiden, welcher aus denen Erden, die das Alkali aufgelößt hatte, bestehet. Hierauf erfolgt ein Aufbrausen; und es findet sich ein Niederschlag ein, der kaum gebildet, wieder aufgelößt wird. Zuletzt wird derjenige Antheil, welcher der Wirkung des Wassers widerstand, aufgelößt. Die Auflösung erfolgt ruhig, wenn er aus Alaundrde bestehet; sie ist hingegen mit Aufbrausen vergesellschaftet, wenn seine Bestandtheile Kalkerde sind.

M) Aus den Erscheinungen, welche die Wirkung der Salzsäure begleiten, lassen sich einige Anzeigen hernehmen. Nimmt die Auflösung eine purpurrothe Farbe an; so ist dieses eine Anzeige von der Gegenwart des Manganesoxyds; eine oraniengelbe Farbe zeigt Eisen, und eine goldgelbe Farbe Chrom an. Ist die Auflösung unge-

färbt, so ist es ein Zeichen, daß der Stein keine metallischen Bestandtheile enthalte.

N) Ist die Auflösung vollständig erfolgt, so verdunstet man sie in einem gläsernen Gefäße zur Trockene; widerstand aber etwas der Auflösung, so muß dieses abermals mit Kali erhitzt werden (I.) So wie die Flüssigkeit sich der Grenze der Trockenheit nähert, so nimmt sie die Gestalt einer Gallerte an, und muß jetzt, bis sie völlig trocken ist, fleißig umgerührt werden.

O) a. Die trockene Masse wird mit einigen Quart destillirten Wassers übergossen, in einer gelinden Wärme digerirt, und hierauf filtrirt. b. Was auf dem Filtrum zurückbleibt, wird wiederholt mit destillirtem Wasser so lange ausgewaschen, bis das zum Auswaschen gebrauchte Wasser, das salpetersaure Silber nicht mehr fällt. Das Waschwasser wird zu der filtrirten Flüssigkeit geschüttet. c. Der auf dem Filtrum bleibende Rückstand wird getrocknet, und in einem Schmelztiegel geglühet. Sein Gewicht giebt die Menge der Kieselerde an. Wenn sie rein ist, so muß sie vollkommen weiß seyn; ist sie aber gefärbt, so zeigt dieses die Beimischung eines metallischen Oxyds an. Hiervon kann man sie durch Digestion mit Salzsäure und Auswaschen befreien. Der Rückstand wird, nachdem er geglühet worden, gewogen.

P) Die Auflösung (O), welche durch das Hinzuschütten des Waschwassers, ein beträchtliches Volumen erhalten hat, wird hierauf bis auf ein halbes Quart Rückstand verdunstet; hierauf wird kohlensaures Kali zugesetzt, und die Flüssigkeit einige Minuten lang erwärmt. Man läßt den durch das Alkali hervorgebrachten Niederschlag sich setzen, gießt die überstehende klare Flüssigkeit ab, und wäscht den Bodensatz wiederholt mit warmen Wasser aus, bringt ihn hierauf aufs Filtrum, und trocknet ihn.

Q) Das getrocknete Pulver kann Alaunerde, Kalkerde, Talkerde, Baryterde, oder Strontianerde, außer metallischen Oxyden, enthalten; welche sich von einander, den ertheilten Vorschriften zufolge, scheiden lassen.

R) Es ist rathsam, nach dem Zusatze des kohlensauren Kali die Auflösung (P) zu untersuchen, um zu erfahren, ob eine Säure und welche in dem Fossil enthalten war.

a) Um dieses zu erforschen, neutralisire man den Ueberschuß des Alkali durch Salzsäure und filtrire die Flüssigkeit.

b) Zu einem kleinen Antheile derselben, setze man eine Auflösung der salzsauren Baryterde. Erfolgt ein häufiger Niederschlag, der in verdünnter Salzsäure unauflöslich ist, so zeigt dieß die Gegenwart der Schwefelsäure an. Wurde eine beträchtliche Menge Baryterde, Strontianerde oder Kalkerde in dem Niederschlage (Q) angetroffen, so kann man schließen, daß die Schwefelsäure mit einer dieser Erden zu einem schwefelsauren Salze verbunden war.

c) Wenn bei der Vermischung der Flüssigkeit (a) mit der Auflösung der salzsauren Baryterde, ein ohne Aufbrausen in Salzsäure auflöslicher Niederschlag entstehet, so ist Phosphorsäure zugegen; und findet sich auch Kalkerde vor, so kann man die Gegenwart der phosphorsauren Kalkerde vermuthen.

d) Zu einem Theile der Flüssigkeit (a) setze man so lange salzsaure Kalkerde, bis kein Niederschlag (wofern überhaupt ein Niederschlag statt fand) mehr erfolgt. Diesen Niederschlag sammle man, wasche ihn aus, trockene ihn und gieße etwas Schwefelsäure darauf. Entstehen saure Dämpfe, so kann man die Gegenwart der Flußsäure vermuthen. Um sich von ihrem Daseyn zu überzeugen, destillire man einen Theil des Nieder-

schlages mit der Hälfte seines Gewichtes Schwefelsäure. Die Flußsäure erkennt man an ihren Wirkungen auf die Retorte, und an den Eigenschaften, welche Band I. S. 353—54. angegeben wurden.

S) Es ist noch übrig, das Verfahren, dessen man sich zu bedienen hat, um die Metalloxyde, welche gewöhnlich als färbende Bestandtheile der Steine angetroffen werden, von einander zu scheiden, anzugeben.

a) Man setzt den Niederschlag, welcher durch das blausaure Kali (D) hervorgebracht wurde, der Rothglühhitze aus, dadurch wird die Blausäure zerstört werden. Die erhaltene Oxyden, wenn sie in verdünnter Salpeter- oder Salzsäure unauflöslich sind, werden dadurch wieder auflöslich, daß man sie mit etwas Oel, oder Wachs glühet.

b) Das Verfahren kann auch dahin abgeändert werden, daß man die Fällung durch blausaures Kali wegläßt, und verfährt wie (E) Seite 56. gezeigt wurde.

Die Oxyden bleiben mit Talkerde und Kalkerde gemischt zurück, und nach dem Zusatze von Schwefelsäure, werden sie von dieser Säure, nur allein in Verbindung mit Talkerde, aufgelößt erhalten.

In beiden Fällen kann dasselbe Verfahren befolgt werden; nur die Gegenwart der Talkerde in dem letzteren, wird einige Abänderungen nöthig machen.

c) Zu der Auflösung (a oder b), welche mehrere metallische Oxyde von einer Säure aufgelößt enthält, schütte man von einer Auflösung des krystallisirten kohlensauren Kali so lange, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dadurch werden die Oxyden des Eisens, Chroms und Nickels abgeschieden werden; allein das Manganesoxyd und die Talkerde, wofern welche zugegen seyn sollte, werden aufgelößt bleiben.

Vermuthet man in einem Eisenoxyd eine geringe Menge Manganesoxyd, so entdeckt man dieß dadurch, daß man das Oxyd mit Salpeter vermischt, und die Mischung in einen rothglühenden Schmelztiegel wirft. Das Manganes wird sich durch eine amethystrothe Färbung, welche die Auflösung des Salpeters erhält, kenntlich machen.

d) Talkerde und Manganesoxyd lassen sich dadurch von einander scheiden, daß man in ihre Auflösung (c) schwefelwasserstoffhaltiges Kali bringt. Dieses wird das Manganes, nicht aber die Talkerde fällen. Das gefällte Manganes muß unter dem Zutritte der Luft geglühet und gewogen werden. Man kann nachmals die Talkerde durch eine Auflösung des kaustischen Kali abscheiden, und hierauf den Niederschlag auswaschen, trocknen und glühen.

e) Das Chromoxyd läßt sich von den Oxyden des Eisens und Nickels dadurch scheiden, daß man alle drei wiederholt bis zur Trockene mit Salpetersäure kocht. Diese wird das Chrom in eine Säure verwandeln, und es geschickt machen, sich mit kaustischem Kali zu verbinden, welches mit den andern Oxyden nicht der Fall ist. Aus dieser Verbindung der Chromsäure mit Kali kann man erstere dadurch frei machen, daß man Salzsäure zusetzt, und die Flüssigkeit verdunstet, bis sie eine grüne Farbe annimmt. Setzt man jetzt eine Auflösung des kaustischen Kali hinzu, so scheidet sich das Chromoxyd aus, indem ihm die Salzsäure den Antheil Sauerstoff, welcher erfordert wurde, um es in eine Säure zu verwandeln, entzogen hat.

f) Die Oxyden des Nickels und Eisens werden hierauf in Salzsäure aufgelößt, und zu der Auflösung wird so lange tropfbarflüssiges Ammonium geschüttet, bis ein offenbarer Ueberschuß desselben statt findet. Das Ei-

senoxyd wird niedergeschlagen werden, welches getrocknet und gewogen werden muß. Ist es im höchsten Grade oxydirt, so muß es, ehe man es wiegt, in einem Schmelztiegel mit Wachs kalcinirt werden. Das Nickeloxyd bleibt von einem Ueberschuß des Ammoniums aufgelößt zurück, und ertheilt ihm eine blaue Farbe. Es läßt sich dadurch abscheiden, daß man die Auflösung zur Trockene verdunstet, und das Salz auflößt *).

Jetzt ist die Analyse des Steines beendigt. Die Genauigkeit derselben beurtheilt man aus der Uebereinstimmung des Gewichtes der Bestandtheile mit dem Gewichte des Steines, welcher ursprünglich der Analyse unterworfen wurde.

Es verdient bemerkt zu werden, daß gewisse Steine, welche in verdünnter Salpeter- und Salzsäure nicht auflöslich sind, auf einem leichteren Wege, als dem unter A beschriebenen zersetzt werden können. Die Verbindungen der Baryterde, Strontianerde und Kalkerde mit Schwefelsäure; die flußsaure Kalkerde und die phosphorsaure Kalkerde, werden alle in der Natur angetroffen, und sind mit Ausnahme der letzteren, in den oben angeführten Säuren unauflöslich. Sie sind größtentheils an ihren äußeren Kennzeichen erkennbar. Die Zusammensetzungen, welche die Baryterde und Strontianerde bilden, haben ein größeres specifisches Gewicht, als die der andern Erden, welches aber doch geringer, als das der Erze ist. Sie erscheinen gewöhnlich unter einer regel-

*) Ein Beispiel von der Trennung des Nickels vom Eisen findet man in Klaproths Beiträgen, B. II. S. 129. u. 136.; so wie Seite 131 – 132. a. a. O. ein Beispiel vorkommt, das Nickel auf Kupfer zu prüfen.

mäßigen oder krystallinischen Gestalt, sind mehr oder weniger durchsichtig, besitzen einigen Glanz und werden von dem Messer angegriffen. Die Verbindungen der Talkerde mit den oben angeführten Säuren, unterscheiden sich durch ähnliche Kennzeichen, nur haben sie ein ungleich geringeres specifisches Gewicht. Dem Mineralogen sind die äußere Gestalt und Merkmale hinreichende Kennzeichen ihrer Zusammensetzung.

Statt des Schmelzens mit Alkali kann man ein leichteres Verfahren befolgen. Man pülvere das zu untersuchende Fossil, und digerire es beinahe in der Siedhitze, ein bis zwei Stunden lang, mit dem drei- bis vierfachen Gewichte kohlensaurem Kali, und einer hinreichenden Menge destillirtem Wasser. Die mit der Erde verbundene Säure wird diese fahren lassen, und an das Alkali treten, während die Kohlensäure das Alkali verläßt, und sich mit der Erde verbindet. Durch diese Behandlung erhält man demnach eine Zusammensetzung, welche aus der Säure des Fossils mit dem Kali bestehet, und welche sich in der Auflösung befinden wird, während die mit Kohlensäure verbundene Erde, einen unauflöslichen Niederschlag darstellt. Man kann die Auflösung nach der Vorschrift (I.) prüfen, um die Natur der Säure zu erfahren; und die Erden lassen sich von einander, nach der Vorschrift (B) scheiden u. s. w.

T) Unter den Anweisungen, welche im Vorhergehenden gegeben wurden, wurde das Verfahren, die Glycinerde zu entdecken und abzuscheiden, übergangen, weil diese Erde nur selten vorkommt. Sind Alaunerde und Glycinerde in einem Fossil vorhanden, so kann man sie von dem Niederschlage (E. a.) durch kaustisches Kali, welches diese beiden Erden auflößt, abscheiden. Man muß hierauf, um das Alkali zu sättigen, eine hinreichende Menge Säure zusetzen; und dann so lange kohlensaures

Ammonium zuschütten, bis der Geruch einen merklichen Ueberschuß desselben zu erkennen giebt. Dadurch wird die Alaunerde abgeschieden, allein die Glycinerde, welche in dem kohlensauren Ammonium auflöslich ist, bleibt aufgelößt, und läßt sich durch Kochen der Auflösung abscheiden.

U) Die Zirkonerde läßt sich von der Alaunerde dadurch trennen, daß man die Mischung aus beiden Erden mit kaustischem Natrum, welches nur auf die letztere dieser Erden wirkt, kocht. (Klaproth's Beiträge, B. III. S. 269.) Aus einer Auflösung in Säuren, welche beide Erden enthält, wird die Alaunerde durch gesättigtes kohlensaures Kali, welches, wenn es im Uebermaaß zugesetzt wird, die Zirkonerde wieder auflößt, niedergeschlagen.

Glycinerde und Zirkonerde, oder Glycinerde und Yttererde, lassen sich, wenn sie beisammen in einer Auflösung angetroffen werden, durch blausaures Kali scheiden. Dieses hat keine Wirkung auf die Glycinerde, fällt aber die beiden andern Erden.

V) Will man die Yttererde von der Alaunerde scheiden, so fälle man eine Auflösung, welche diese beiden Erden enthält, durch kaustisches Ammonium, koche den Niederschlag in einer Auflösung des kaustischen Natrums, welches vorzüglich die Alaunerde in sich nimmt. Hierauf neutralisire man die Auflösung mit Schwefelsäure, und setze zu der bis zum Kochen erhitzten Auflösung kohlensaures Natrum. Es wird ein Niederschlag erfolgen, welcher aus Alaunerde und etwas Yttererde bestehet. Um letztere abzuscheiden, löse man alles in Salzsäure auf, und setze einen Ueberschuß von kohlensaurem Ammonium hinzu, welcher allein die Yttererde auflößt. Um sich ferner von der Reinheit der Alaunerde zu überzeugen, löse man den Rückstand in einem Ueberschuß von

Schwefelsäure auf; setze eine geringe Menge schwefelsaures Kali hinzu, und bringe die Auflösung zum Krystallisiren. Die Alaunkrystalle, welche sich einfinden werden, enthalten 10 Procent Alaunerde.

W) Man überzeugt sich von der Gegenwart des Kali (welches man vor einiger Zeit ebenfalls unter den Bestandtheilen der Fossilien angetroffen hat), wenn man das gepülverte Fossil wiederholt bis zur Trockene mit starker Schwefelsäure kocht. Die trockene Masse wird mit Wasser ausgewaschen, ein kleiner Ueberschuß von Säure zugesetzt, und die Auflösung durch Verdunsten auf ein kleineres Volumen gebracht. Sollten sich Alaunkrystalle einfinden, so ist dieß ein entscheidender Beweis für das Daseyn des Kali, denn man kann ohne einen Zusatz von Pflanzenalkali dieses Salz nie in krystallinischer Gestalt erhalten.

Da übrigens ein Fossil Kali, und nur wenige oder gar keine Alaunerde enthalten kann, in welchem Falle keine Alaunkrystalle entstehen werden, so wird, wenn sich dieses ereignet, es nothwendig seyn, zugleich mit der Schwefelsäure etwas Alaunerde zuzusetzen. Auch könnte der Stein so hart seyn, daß er der Einwirkung der Schwefelsäure widerstünde; in diesem Falle, wird es nöthig seyn, denselben (auf die unter I. beschriebene Art) mit Natrum zu schmelzen, welches sowohl auf die Alaunerde, als auf die Kieselerde, eine auflösende Kraft ausübt. Die geschmolzene Masse lößt man im Wasser auf, und übersättigt sie mit Schwefelsäure. Nachdem die Auflösung zur Trockene verdunstet, und abermals in Wasser aufgelößt worden, so wird sie filtrirt, um die Kieselerde abzuscheiden. Man verdunstet hierauf die Auflösung, diese wird zuerst Krystalle des schwefelsauren Natrums, und nachmals des schwefelsauren Kali geben, wofern letzteres Alkali in dem Fossil vorhanden ist.

Klaproth entdeckte das Kali zuerst in dem Leucit, indem er die Resultate seiner Analyse zusammenzählte, und einen beträchtlichen Gewichtsverlust bemerkte. Er kochte hierauf den Stein mit verdünnter Salzsäure, und erhielt beim Verdunsten der Auflösung Krystalle des salzsauren Kali. Ein anderer Beweis für das Daseyn des Kali war der, daß wenn Schwefelsäure damit gekocht wurde, die Auflösung Alaunkrystalle gab, zu welchen Kali wesentlich erforderlich ist. Er kochte den Stein auch mit Salzsäure, und nachdem er die salzsaure Alaunerde durch Alkohol aufgelößt hatte, so blieb salzsaures Kali zurück. Der vulkanische Leucit enthielt weniger Kali, als andere Arten desselben. In der Folge, fand er eben diesen Bestandtheil in dem Lepidolith und mehreren anderen Fossilien.

Das in dem Alaun befindliche Kali, läßt sich dadurch von der Erde trennen, daß man so lange Barryterde zusetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Die Alaunerde und schwefelsaure Baryterde werden zu gleicher Zeit zu Boden fallen, und das Kali wird aufgelößt bleiben. Von seiner Gegenwart überzeugt man sich durch die Reagenzien, nach Anleitung des ersten Kapitels zweiten Abschnittes, des zweiten Bandes.

X) Das Natrum entdeckt man durch folgende Versuche in einem Fossil: — Man behandele das gepülverte Fossil mit Schwefelsäure wie in (U); scheide die Flüssigkeit von dem unaufgelößten Rückstande, wasche diesen aus, gieße das Waschwasser zu der sauren Auflösung, und setze dieser so lange als noch ein Niederschlag erfolgt, kaustisches Ammonium zu. Nachdem sie filtrirt worden, so verdunste man die Auflösung zur Trockene, und verstärke die Hitze, bis daß das schwefelsaure Ammonium verflüchtigt wird. Das schwefelsaure Ammonium wird zurück-

bleiben, und an den Merkmalen welche Band I. S. 251. angegeben werden, kenntlich seyn.

Das Natrum wurde von Klaproth im Kryolith, von welchem es 36 Prozent beträgt, entdeckt. Vauquelin bestätigte durch seine Analyse, das von Klaproth erhaltene Resultat. Die Verfahrungsart des letzteren ist diejenige, welcher ich den Vorzug gegeben habe. Späterhin sind beide feuerbeständige Alkalien häufig als Bestandtheile der Fossilien entdeckt worden. So fand Klaproth das Natrum im Basalt (Beitr. B. III. S. 250); im Pechsteine (a. a. O. S. 260); im Klingsteine, in dem es bis 8 Prozent beträgt (a. a. O. S. 242); im Natrolith (Beitr. B. V. S. 48); der schweizerischen Jade (Beitr. B. IV. S. 278.); der lemnischen Erde (a. a. O. S. 337); u. s. w. in der Grünerde von Verona und Cypern (Beitr. B. IV. S. 241 und 243); im Alaunstein von Tolfa und aus Ungarn (a. a. O. S. 252 und 256); im Agalmatolith (Beitr. B. V. S. 20.); dem Seifensteine von Cornwallis (a. a. O. S. 24.); und Axinit (Ebend. S. 27.); im Glimmer (a. a. O. S. 63.); im gemeinen Schörl (a. a. O. S. 148 ff.); im Elaeolith (a. a. O. S. 178); u. a. m. Eben dieser geschickte Scheidekünstler entdeckte das Kali im ungarischen Perlsteine (a. a. O. S. 331.); in Gesellschaft von Natrum im Bimsteine (a. a. O. S. 264.); in der Grünerde aus Neuostpreußen (Beitr. B. IV. S. 247.); u. a. m.

Davy hat vor einiger Zeit ein neues Verfahren bekannt gemacht. (Philosophical Transact. 1805 oder Nicholson's Journal XIII. p. 86.) um Fossilien, welche eines oder das andere der feuerbeständigen Alkalien enthalten, zu analysiren. Er bedient sich nämlich in dieser Absicht der Boraxsäure und sein Verfahren ist äußerst

einfach. Hundert Gran des zu untersuchenden Fossils, werden in einer starken Rothglühhitze, eine halbe Stunde lang mit 200 Gran Boraxsäure geschmolzen. Die geschmolzene Masse digerirt man mit anderthalb Unzen Salpetersäure, welche mit sieben bis acht Theilen Wasser verdünnt wurde, so lange bis das Ganze zersetzt ist. Die Flüssigkeit wird verdunstet, bis sie auf ein Volumen von anderthalb bis zwei Unzen zurückgebracht worden.

Enthält das Fossil Kieselerde, so wird diese Erde bei dem Prozeß des Auflösens und Verdunstens abgeschieden werden. Man sammelt sie auf dem Filtrum, und wäscht sie so lange mit Wasser, bis die Boraxsäure und alle salzige Substanzen abgeschieden sind. Die Flüssigkeit, so wie alles, was durch das Filtrum hindurchgegangen ist, wird durch Verdunsten bis auf das Volumen von etwa acht Unzen Maaß (Wasser) zurückgebracht. Sie wird hierauf mit kohlensaurem Ammonium gesättigt, und mit einem Ueberschusse dieses Salzes gekocht, bis alle der Fällung fähige Bestandtheile, die es enthält, sich zu Boden gesenkt haben. Die Auflösung wird hierauf filtrirt, wo dann die Erden und Metalle auf dem Filtrum zurückbleiben werden. Sie wird alsdann mit Salpetersäure vermischt, bis sie stark sauer schmeckt, und verdunstet, bis die Boraxsäure frei erscheint. Die Flüssigkeit wird hierauf zur Trockene verdunstet. Wird der trockene Rückstand einer Temperatur von 450° Fahrenheit ausgesetzt, so wird das salpetersaure Ammonium zersetzt, und das salpetersaure Kali oder Natrum bleibt in dem Gefäße zurück.

Die übrigen Erden und Metalloxyden werden durch die gewöhnlichen Verfahrungsarten von einander geschieden; nemlich die Alaunerde durch eine Kaliauflösung; die Kalkerde durch Schwefelsäure; Eisenoxyd durch bernsteinsaures Ammonium; Manganesoxyd durch schwefel-

wasserstoffhaltiges Kali; und Talkerde durch kaustisches Natrum.

Tabelle

derjenigen Bestandtheile, welche man in den Erd- und Steinarten erwarten kann, und der Verfahrungsarten, durch welche sie sich von einander scheiden lassen.

Alaunerde, Scheidung derselben von Kalkerde und Talkerde, E.
— — Bestimmung ihrer Menge, E. c.
— — Scheidung der Alaunerde von der Talkerde, G.
— — Scheidung der Alaunerde von der Kieselerde, H. a.
— — Scheidung der Alaunerde von den metallischen Oxyden, H. a.
— — Scheidung der Alaunerde von der Glycinerde, T.
Baryterde und Strontianerde.
— — Scheidung derselben von andern Erden, B.
— — Scheidung der Baryterde von der Strontianerde, C.
Chrom, Scheidung des Chroms vom Manganes u. s. w. S. e.
— — Scheidung des Chroms vom Eisen und Nikkel, S. e.
Eisen von Manganes, S. e.
— — — Nickel, S. f.
Erden von Oxyden, D.
Glycinerde von Alaunerde, T.
Kali von Erden und Oxyden, W.
Kalkerde von Talkerde, F.
— — von Alaunerde, E. b.

Kalkerde, Bestimmung der Menge derselben, F.
Kieselerde von Alaunerde, H. a.
— — von Erden im Allgemeinen, O. c.
— — von Oxyden, H. b.
Manganes, Anzeigen desselben, M.
— — Scheidung von Eisen, Chrom und Nickel, S. c.
— — Scheidung von Talkerde, S. d.
Natrum von Erden und Oxyden, X.
Nickel von Manganes, S. e.
— — von Eisen, S. f.
Oxyden, metallische, von Erden, D.
Säuren, Flußsäure, R. d.
— — Phosphorsäure, R. c.
— — Schwefelsäure, R. b.
Strontianerde, s. Baryterde.
Talkerde von Kalkerde, F.
— — von Alaunerde, G.
— — von Manganes, S. d.
— — Bestimmung der Menge derselben, F.
Yttererde von Alaunerde u. s. w. V.
Zirkonerde von Alaunerde u. s. w. U.

Fünfter Abschnitt.

Analyse der Inflammabilien.

Die nützlichen Anwendungen, welche man von den Inflammabilien machen kann, finden statt, ohne daß es nöthig wäre, eine genaue chemische Analyse derselben anstellen zu können. Es möchte jedoch dienlich seyn, einige wenige allgemeine Regeln zu liefern, um über die Reinheit derselben urtheilen zu können.

I. Schwefel.

Man muß den Schwefel in einer gläsernen Retorte gänzlich verflüchtigen. Bleibt ein feuerbeständiger Rück-

stand, so muß man denselben als eine Verunreinigung betrachten, welche man nach den im Vorhergehenden mitgetheilten Regeln untersuchen kann.

Reiner Schwefel muß sich ganz durch Kochen in einer kaustischen Kalilauge auflösen lassen; man kann ihn daher auch durch Kalilauge von seinen Unreinigkeiten trennen.

Unreiner Schwefel, welchen man in einem kleinen Schmelztiegel verbrennt, läßt einen Rückstand, welcher aus Eisenoxyd und Kieselerde bestehet.

II. Steinkohlen.

1) Das Verhältniß des in den Steinkohlen enthaltenen bituminösen Bestandtheils erfährt man, wenn man die Steinkohlen aus einer irdenen Retorte destillirt, und die Produkte der Destillation sammelt.

2) Das Verhältniß der erdigten oder metallischen Bestandtheile findet man, wenn die Steinkohle unter dem Zutritte der Luft, in einem rothglühenden eisernen Gefäße verbrannt wird. Dasjenige, welches von der Flamme nicht verzehrt wird, muß als eine Verunreinigung betrachtet werden, und läßt sich nach den im Vorhergehenden ertheilten Regeln analysiren.

3) Die Menge des Kohlenstoffs bestimmt man dadurch, daß man das Quantum Salpeter, welches ein bestimmtes Gewicht der zu untersuchenden Kohle zu zersetzen vermögend ist, bemerkt. Zu diesem Ende schmelze man 500 Gran, oder auch eine größere Menge, vollkommen reinen Salpeter, in einem Schmelztiegel, und wenn er roth glühet, werfe man die in ein gröbliches Pulver verwandelte Steinkohle, nach und nach in kleinen Antheilen, welche nicht einen bis zwei Gran übersteigen, in den schmelzenden Salpeter. So wie die

Flamme, welche durch Eintragen des ersten Antheiles entstanden ist, nachgelassen hat, trage man den zweiten Antheil ein, und fahre damit so lange fort, bis die Wirkung nachgelassen hat. Das Verhältniß des in der Steinkohle enthaltenen Kohlenstoffes, steht im direkten Verhältnisse mit der Menge, welche zur Alkalisirung des Salpeters erfordert wird. Da zur Alkalisirung von 100 Theilen Salpeter, 12,709 Kohlenstoff erfordert werden, so läßt sich leicht das Quantum Kohlenstoff, welches in einem bestimmten Gewichte Steinkohle befindlich ist, aus der Menge Salpeter, welche sie zu zersetzen vermag, bestimmen.

Gegen dieses Verfahren lassen sich jedoch mehrere Einwendungen machen, welche auch dem Erfinder desselben, Kirwan, nicht entgangen sind. Man sehe seine Anfangsgründe der Mineralogie.

Der Graphit oder das Reißblei, ist eine andere brennbare Substanz, bei der es zuweilen nicht unwichtig ist, den Grad der Reinheit beurtheilen zu können. — Wirft man ihn in rothglühenden Salpeter, so muß er detoniren; und wenn man den zersetzten Salpeter auflößt, so muß ein Eisenoxyd zurückbleiben, welches 10 Procent von dem Gewichte des Graphits beträgt. Jedes Fossil demnach, bei welchem das hier angeführte chemische Verhalten statt findet, und das einen glänzenden Strich auf dem Papiere, dem ähnlich, welchen die Bleistifte machen, zurückläßt, ist Graphit.

Sechster Abschnitt.

Analyse der Erze.

Die Klasse der Metalle begreift eine so große Menge Individuen unter sich, daß es fast unmöglich ist, für die Analyse der Erze eine umfassende Vorschrift zu geben.

Die Erze ein und desselben Metalles erfordern, so wie die mineralisirenden Bestandtheile verschieden sind, eine verschiedene Behandlung. Einige allgemeine Anweisungen sind jedoch unumgänglich nothwendig, um den Naturforscher in den Stand zu setzen, von der Zusammensetzung der Körper dieser Klasse urtheilen zu können.

Man kann die Erze auf zwei verschiedenen Wegen, dem nassen und trockenen Wege, analysiren. Die Zerlegung auf dem nassen Wege, bewerkstelligt man vermittelst der Säuren und anderer flüssiger Agenzien, und kann oft unter Umständen, wo es an Oefen so wie am übrigen zur Scheidung auf trockenem Wege nöthigen Apparate fehlt, unternommen werden. Ist jedoch Schwefel unter den Bestandtheilen eines Erzes vorhanden, wovon man sich schon durch die äußeren Kennzeichen, wie dieselben von den Lehrern der Mineralogie angegeben worden, überzeugt, so wird dadurch die Wirkung der Säuren verhindert. Man sucht denselben entweder durch Rösten des Erzes unter der Muffel, oder dadurch zu trennen, daß man es mit dem zweifachen bis dreifachen Gewichte Salpeter mengt, das Gemenge in einen rothglühenden Schmelztiegel einträgt, und nachmals das Alkali durch Auswaschen mit heißem Wasser hinwegnimmt.

Es ist kaum möglich, ein Auflösungsmittel, welches alle Metalle aufzulösen vermögend wäre, anzuwenden. So wirkt z. B. die Salpetersäure nicht auf das Gold oder Platin, und die salpetrichte Salzsäure, von welcher diese Metalle aufgelößt werden, äußert keine auflösende Kräfte auf das Silber. Es wird daher nöthig seyn, nach Verschiedenheit des zu untersuchenden Erzes, das Auflösungsmittel abzuändern.

1. Für Gold- und Platinerze ist die salpetrichte Salzsäure das schicklichste Auflösungsmittel. Ein bestimmtes Gewicht dieser Erze, wird so lange mit die-

ser Säure digerirt, als diese noch etwas in sich nimmt. Die Auflösung wird, um den Ueberschuß von Säure fortzutreiben, zur Trockene verdunstet, und der Rückstand im Wasser aufgelös't. Bei einem Zusatze einer salzsauren Zinnauflösung, wird ein purporrother Niederschlag, die Gegenwart des Goldes anzeigen; das Platin hingegen, wird sich bei einem Zusatze einer Auflösung des salzsauren Ammoniums, durch einen Niederschlag manifestiren. Befinden sich Gold und Platin zu gleicher Zeit in einer Auflösung, so kann man sie durch das zuletzt genannte Salz von einander scheiden, welches das Platin, nicht aber das Gold niederschlägt, durch dieses Verfahren, läßt das Platin sich auch von andern Metallen scheiden.

Ist Gold in Verbindung mit verschiedenen andern Metallen in einer Auflösung enthalten, so kann man es von den meisten, durch Zugießen einer verdünnten Auflösung des schwefelsauren Eisens trennen. Von diesem Salze werden allein das Gold, Palladium, Silber und Quecksilber gefällt.

2. Das schicklichste Auflösungsmittel, um das Silber aus seinen Erzen abzuscheiden, ist die Salpetersäure. Diese Säure wirkt jedoch nicht auf das Silberhornerz, welches durch kohlensaures Natrum zersetzt werden muß. Das Silber kann aus der Auflösung in Salpetersäure durch Kochsalz gefällt werden. In hundert Theilen des dadurch hervorgebrachten Niederschlages sind 75 Theile Silber enthalten. Da jedoch Blei in der Auflösung vorhanden seyn kann, und dieses Metall gleichfalls durch Kochsalz gefällt wird, so ist es zweckmäßig, in die Auflösung (welche keinen Ueberschuß von Säure enthalten darf) eine polirte Kupferplatte zu stellen. Diese wird, wofern Silber vorhanden ist, dasselbe im metallischen Zustande fällen. Das salzsaure Silber ist ebenfalls im tropf-

barflüßigen Ammonium auflöslich, welches mit dem salzsauren Blei nicht der Fall ist. Beispiele von der Analyse der Silbererze findet man in Klaproth's Beiträgen, B. I. S. 23. ff. B. II. S. 291. ff. B. IV. S. 1. ff.

3. Die Kupfererze kann man auf die Art analysiren, daß man sie mit dem fünffachen Gewichte koncentrirter Schwefelsäure so lange kocht, bis eine trockene Masse erhalten wird, aus welcher Wasser das schwefelsaure Kupfer in sich nehmen wird. Dieses Salz wird vermittelst einer polirten Eisenplatte, welche man in eine verdünnte Auflösung desselben stellt, zersetzt. Das Kupfer wird in einem metallischen Zustande gefällt, und kann abgekratzt und gewogen werden.

Vermuthet man neben dem Kupfer auch Silber, so muß man sich der Salpetersäure als Auflösungsmittel bedienen, und eine polirte Kupferplatte wird das Silber anzeigen.

Derjenige, welcher sich mit der Analyse der Kupfererze beschäftigen will, findet reichhaltige Belehrung in Klaproth's Beiträgen B. II. S. 276. ff. und B. IV. S. 27. ff.; desgleichen in Chenevix Abhandlung über die Zerlegung des arsenikſauren Kupfers und Eisens in den Philosophical Transactions vom Jahre 1801; übersetzt im Neuen allgemeinen Journal der Chemie, B. II. S. 131. ff.

4. Man kann die Eisenerze in verdünnter Salzsäure auflösen; sollte jedoch das Metall etwa zu stark oxydirt seyn, um von dieser Säure aufgelößt werden zu können, so muß man das Erz vorher mit einem Achttheil gepülverter Kohle vermischen, und das Gemenge in einem Schmelztiegel eine Stunde lang glühen; dadurch wird das Eisen auflöslich werden.

Die Auflösung wird hierauf mit dem zehn bis zwölffachen Gewichte Wasser, (welches vorher gekocht worden,

den, um alle Luft auszutreiben) verdünnt, und in einer wohl verstopften Glasflasche sechs bis acht Tage aufbewahrt. Das phosphorsaure Eisen wird, wofern welches zugegen ist, innerhalb dieser Zeit zu Boden fallen; worauf man die Flüssigkeit von dem Bodensatze abgießt.

Die Auflösung kann die Oxyde des Eisens, Manganes und Zinkes enthalten. Durch einen Zusatz des kohlensauren Natrums werden diese Oxyde sämmtlich gefällt werden. Das Zinkoxyd wird von einer Auflösung des kaustischen Ammoniums aufgenommen werden; destillirter Essig wird das Manganes auflösen und das Eisenoxyd zurücklassen. Man glüht dieses eine Viertelstunde lang, und zieht dann vom Gewichte desselben 28 Procent ab, so giebt die Differenz die Menge des Eisens.

5. Zinnerze. Dem so ausgezeichneten Chemisten Klaproth verdankt man ein sehr einfaches und wirksames Verfahren, die Zinnerze auf nassem Wege zu analysiren.

Man koche 100 Gran des Erzes in einem silbernen Gefäße mit einer Lauge aus 600 Gran kaustischem Kali; verdunste die Masse zur Trockene, glühe sie dann mäßig eine halbe Stunde lang, und übergieße sie mit kochendem Wasser. Sollte ein Theil unaufgelößt bleiben, so wird er auf ähnliche Art behandelt.

Die alkalische Auflösung wird mit Salzsäure gesättigt, wodurch ein Zinnoxyd niedergeschlagen werden wird. Dieses lößt man durch einen Ueberschuß von Salzsäure wieder auf; fällt es abermahls durch kohlensaures Natrum, und nachdem der Niederschlag gewogen und getrocknet worden, so lößt man ihn aufs Neue in Salzsäure auf. Der unauflösliche Bestandtheil wird Kieselerde seyn. In die farbenlose Auflösung, welche mit zwei bis drei Theilen Wasser verdünnt worden, stelle man ein Zinkstäbchen, um welches das reducirte Zinn sich sam-

meln wird. Diesen Niederschlag schabe man ab, wasche, trockene und schmelze ihn unter einer Decke von Talg in einem auf Kohlen stehenden Gefäß. Auf dem Boden desselben wird man ein metallisches Zinnkorn finden, dessen Gewicht von dem des Erzes abgezogen, das Verhältniß des Sauerstoffs angiebt.

Die Gegenwart des Zinnes in einem Erze, erkennt man an dem purpurrothen Niederschlage, welcher entstehet, wenn eine Auflösung desselben in Salzsäure mit einer Auflösung des Goldes in salpetrichter Salzsäure vermischt wird.

6. Bleierze kann man dadurch analysiren, daß man sie in Salpetersäure, welche mit einem gleichen Gewichte Wasser verdünnt worden, auflößt. Sollte Schwefel einen Bestandtheil des Erzes ausmachen, so wird derselbe unaufgelößt zurückbleiben. Die Auflösung fälle man durch kohlensaures Natrum. Ist etwas Silber zugegen, so wird dasselbe vom kaustischem tropfbarflüssigem Ammonium aufgelößt werden. Den Ueberschuß von Ammonium wasche man mit destillirtem Wasser hinweg, und setze unter Mitwirkung der Wärme, koncentrirte Schwefelsäure hinzu, so daß alle Salzsäure ausgetrieben wird. Das schwefelsaure Blei wird gewogen. Zieht man von dem Gewichte desselben 70 Procent ab, so zeigt der Rest die Menge des Bleies an.

Auch durch seine größere Auflöslichkeit in warmen Wasser läßt sich das salzsaure Blei vom salzsauren Silber trennen. Aus der Auflösung läßt sich das Eisen durch blausaures Kali abscheiden, und die Auflösung sich durch Schwefelsäure zersetzen.

7. Das Quecksilber läßt sich in den Erzen, in welchen man dasselbe vermuthet, dadurch entdecken, daß man sie mit der Hälfte ihres Gewichtes Eisenfeile oder Kalkerde, aus einer irdenen Retorte destillirt. Ist Queck=

silber zugegen, so wird dieses verflüchtigt werden und sich in der Vorlage verdichten.

8. Die Zinkerze kann man mit Salpetersäure digeriren, den aufgelößten Antheil bis zu Trockene verdunsten, dann den Rückstand wieder in dieser Säure auflösen und die Auflösung verdunsten. Dadurch wird das Eisen, wofern welches vorhanden seyn sollte, in verdünnter Salpetersäure, welche das Zinkoxyd auflösen wird, unauflöslich werden. Zu dieser Auflösung setze man ein Uebermaaß des tropfbarflüßigen kaustischen Ammoniums hinzu, welches das Eisen und Blei, wofern welches aufgelößt seyn sollte, abscheiden wird, während der Ueberschuß des Alkali das Zinkoxyd zurückbehalten wird. Dieß läßt sich durch einen Zusatz von Säure, oder durch Verdunsten des Auflösungsmittels wieder abscheiden.

9. Spießglanzerze. Man lößt ein bestimmtes Gewicht derselben, in einer Mischung aus drei oder vier Theilen Salzsäure und einem Theile Salpetersäure auf. Diese wird das Antimonium auflösen, und den Schwefel, wofern welcher vorhanden seyn sollte, zurücklassen. Bei der Verdünnung mit Wasser fällt das Antimoniumoxyd zu Boden, und das Eisen bleibt aufgelößt. Das Blei läßt sich durch Schwefelsäure entdecken. Man sehe Klaproth's Beiträge, B. II. S. 298. ff. und B. III. S. 169. ff.

10. Die Arsenikerze kann man mit salpetrichter Salzsäure, welche aus einem Theile Salpetersäure und anderthalb oder zwei Theilen Salzsäure bestehet, digeriren. Man verdunstet die Flüssigkeit bis auf ein Viertheil und setzt Wasser hinzu, welches das Arsenik fällen wird. Das Eisen kann nachmals durch Ammonium abgeschieden werden. Man sehe Chenevix in den philosophischen Transactionen vom Jahre 1801, S. 215.

11. Die Wismutherze untersucht man durch Di-

gestion mit mäßig verdünnter Salpetersäure. Ein Zusatz von Wasser fällt das Oxyd, und wenn es nicht gleich anfänglich ganz abgeschieden wird, so verdunste man die Auflösung; worauf ein fernerer Zusatz von Wasser den Ueberrest fällen wird. Man sehe die Analyse des wismuthischen Silbererzes in Klaproth's Beiträgen, B. II. S. 291. Ueber das Verfahren, eine kleine Menge Silber im Wismuth zu entdecken, sehe man a. a. O. B. I. S. 255. c.

12. Die Kobalterze kann man in salpetrichter Salzsäure auflösen, und dann kohlensaures Kali hinzusetzen, welches zuerst Eisen und Arsenik abscheidet. Man filtrirt die Auflösung, und setzt einen neuen Antheil des kohlensauren Salzes zu derselben, worauf ein graurother Niederschlag zu Boden fallen wird, welcher Kobaltoxyd ist. Das Eisen und Arsenik können durch Anwendung von Wärme, welche das Arsenik verflüchtigt, geschieden werden. Man überzeugt sich auch dadurch von dem Daseyn des Kobalts in einem Erze, wenn die Auflösung desselben in Salzsäure sympathetische Dinte giebt. Man sehe Kapitel XIX. Abschnitt XVIII. Ein Beispiel von der Analyse eines Kobalterzes findet man in Klaproth's Beiträgen, Band II. S. 302.; und des Kobaltvitriols S. 320.

13. Nickelerze. Man löse dieselben in Salpetersäure auf und setze zu der Auflösung kaustisches Ammonium, in einem solchen Verhältnisse, daß das Alkali sich in einem beträchtlichen Ueberschusse vorfindet. Dieses wird die anderen Metalle fällen, und das Nickeloxyd aufgelößt erhalten, welches man durch Verdunsten der Auflösung zur Trockene und Erhitzen der trockenen Masse, bis daß das salpetersaure Ammonium sich sublimirt hat, erhalten kann.

14. Manganes-erze. Die Erden und verschiedene

Metalle, welche in diesen Erzen enthalten sind, lassen sich zuerst durch verdünnte Salpetersäure abscheiden, welche auf das höchst oxydirte Manganes nicht wirkt. Das Erz kann nachmals mit starker Salzsäure, welche das Manganesoxyd auflösen wird, digerirt werden. Wendet man gelinde Wärme an, so entwickelt sich oxydirte Salzsäure, welche an ihrem eigenthümlichen Geruche, so wie daran kenntlich ist, daß sie die Farbe des nassen Lakmuspapieres, welches den Dämpfen derselben ausgesetzt wird, zerstört. Das kohlensaure Natrum fällt das Manganes aus der Salzsäure im Zustande eines weißen Oxyds, welches, wenn man es in einem Schmelztiegel erhitzt, schwarz wird. Erze, in welchen man Manganes vermuthet, können entweder an und für sich, oder mit Schwefelsäure der Destillation unterworfen werden, wo dann Sauerstoffgas erhalten werden wird. Das Manganesoxyd kann vom Eisenoxyd durch eine kaustische Kalilauge geschieden werden, welche das erstere, nicht aber das letztere aufnimmt. Man sehe die Analyse der Braunsteinerze auf nassem Wege in Klaproth's Beiträgen, Band II. S. 239. und IV. S. 137. ff. und eines kobaltischen Braunsteinerzes, B. II. S. 308. ff.

Auch durch die Farbe, welche die Boraxperle vor dem Löthrohre annimmt, wenn sie mit einem Erze zusammen erhitzt wird, läßt sich in diesem die Gegenwart des Manganes vermuthen. Man sehe Kapitel XVIII. Abschnitt XIX.

15. **Uranerze.** Man kann dieselben mit verdünnter Salpetersäure übergießen, diese wird das Uranoxyd auflösen, und das Eisenoxyd zurücklassen. Man kann sich auch der verdünnten Schwefelsäure bedienen, welche sich auf ähnliche Art verhalten wird; sollte übrigens etwas Eisen in die Auflösung eingegangen seyn, so kann man dasselbe durch Zink fällen. Hierauf setze man kausti-

sches Kali zu, welches das Zink- und Uranoxyd fällen wird. Ersteres läßt sich durch Digestion mit kaustischem Ammonium abscheiden, welches das Uranoxyd unaufgelößt läßt. Dieses giebt in verdünnter Schwefelsäure aufgelößt, beim Verdunsten Krystalle von zitronengelber Farbe.

Ist Kupfer zugegen, so wird es zugleich mit dem Zink vom Ammonium aufgelößt werden. Blei wird mit Schwefelsäure ein Salz bilden, welches weit weniger auflöslich als das schwefelsaure Uran ist, und das sich demnach beim Verdunsten zuerst abscheiden wird.

16. Scheelerze. Die schicklichste Behandlung für diese scheint die zu seyn, daß man sie mit salpetrichter Salzsäure digerirt, welche die Erden und andere Metalle in sich nimmt. Das Scheelium bleibt im Zustande eines gelben Oxyds zurück, welches sich von dem Uranoxyd dadurch unterscheidet, daß es beim Zusatze des tropfbarflüssigen Ammoniums weiß wird. Um dieses Oxyd möglichst dem metallischen Zustande zu nähern, vermische man es mit dem gleichen Gewichte getrocknetem Blute, erhitze das Gemenge in einem Schmelztiegel bis zum Rothglühen, drücke es in einen andern Schmelztiegel fest ein, der damit beinahe ganz angefüllt seyn muß, und gebe wenigstens eine Stunde lang anhaltend starkes Feuer.

17. Molybdänerze. Zieht man wiederholt Salpetersäure bis zur Trockene über Molybdänerze ab, so wird das Oxyd in eine Säure verwandelt, welche in Salpetersäure unauflöslich ist, und dadurch sich von den andern Metallen, mit Ausnahme des Eisens, trennen läßt. Von letzterem kann man es dadurch befreien, daß man es in Schwefelsäure oder Salzsäure auflößt. Die Auflösung in Schwefelsäure ist blau, wenn sie kalt ist, allein farbenlos, wenn sie erwärmt wird. Die Auflö-

sung in Salzsäure ist nur dann blau, wenn die Säure erwärmt und koncentrirt ist. Man sehe Hatchett's Analysis of the Carinthian molybdate of lead, Philos. Transact. 1796. und Klaproth's Beiträge, B. II. S. 263. ff.

Was die Erze der übrigen Metalle betrifft, so können die Anweisungen, welche in dem XVIIIten Kapitel des ersten Bandes gegeben wurden, als hinreichend für den angehenden Chemisten betrachtet werden; sie kommen überdieß so selten vor, daß es unnöthig ist, mehr ins Einzelne einzugehen. Es wird jedoch zweckmäßig seyn, die Quellen anzugeben, aus welchen man die beste Belehrung über diesen Gegenstand schöpfen kann.

18. Titanerze. Hierüber ziehe man die Abhandlung von Gregor im Journal de Physique XXXIX. p. 72. et 152., übersetzt in Crell's chemischen Annalen 1791. B. I. S. 40. und 103; desgleichen Klaproth's Beiträge B. II. S. 222. und Chenevix in Nicholson's Journal V. 132, zu Rathe.

19. Tellurerze. Man sehe Klaproth's Beiträge B. III. S. 1. ff.

20. Tantalerze. Annales de Chimie XLIII. 276. und Allgemeines Journal der Chemie von Scherer, B. IX. S. 597 ff. verglichen mit Klaproth's Beiträge B. V. S. 1. ff.

21. Chromerze. Vauquelin, Annales de Chimie, XXV. übersetzt in Crell's chem. Annalen, Jahr 1798. B. I. 183 und 276.

22. Erze des Iridium's und Osmiums. Tennant, Philos. Trans. 1804, übersetzt im Neuen allgem. Journal der Chemie, B. III. S. 166 ff.

23. Erze des Palladiums und Rhodiums. Wollaston, Philos. Transact. 1805. übersetzt im Neuen allgem. Journal der Chemie, B. V. S. 175.

24. Erze des Cereriums. Hisinger und Berzelius im Neuen allgem. Journal der Chemie, B. II. S. 397., und Klaproth's Beiträge B. IV. S. 144. ff.

Siebenter Abschnitt.

Zerlegung der Erze auf trockenem Wege.

Die Zerlegung der Erze auf trockenem Wege erfordert einen mehr zusammengesetzten Apparat. Man bedarf dazu eines Probierofens, nebst Muffeln, Schmelztiegeln u. s. w.

Die Reduktion eines Erzes erfordert häufig ein vorhergehendes Rösten, um den Schwefel und andere flüchtige Substanzen zu verjagen: dieses läßt sich zuweilen auch dadurch bewerkstelligen, daß man das gepülverte Erz mit Salpeter mengt, und das Gemenge nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel einträgt. Das schwefelsaure Kali, welches dadurch gebildet wird, läßt sich durch Auswaschen hinwegnehmen, und das Oxyd wird für fernere Versuche aufbewahrt.

Da einige Metalle den Sauerstoff so hartnäckig an sich halten, daß die Anwendung der Hitze unvermögend ist, ihn abzuscheiden; so ist es rathsam einen brennbaren Körper zuzusetzen. Um zu verhindern, daß die wiederhergestellten Theilchen des Metalles, nicht in einzelnen Körnern durch das Ganze verstreuet sind, sondern zusammenhängen und eine Masse bilden, so muß irgend ein Schmelzmittel zugesetzt werden, durch welches das reducirte Metall, welches im Fluß ist, sich herabsenken, und auf dem Boden des Schmelztiegels sammeln kann. Substanzen, welche diesen beiden Endzwecken entsprechen, werden Flüsse genannt. Die alkalischen und erdigten

Bestandtheile der Flüsse entsprechen einem anderen Zwecke; sie geben nehmlich Gelegenheit, daß eine Säure, welche sich etwa in dem Metalle vorfinden, und seine Reduktion verhindern möchte, wofern sie nicht abgeschieden würde, sich mit ihnen verbinden kann. Die Erze der verschiedenen Metalle, und verschiedene Erze desselben Metalles erfordern verschiedene Flüsse. Es würde jedoch für den Zweck dieses Werkes zu weitläufig seyn, wenn ich Regeln für jeden individuellen Fall ertheilen wollte; ich will mich daher darauf beschränken, einige derjenigen Flüsse anzuführen, von welchen man die häufigste Anwendung macht.

Der schwarze Fluß wird erhalten, wenn man ein Gemenge aus einem Theile Weinstein entzündet; dadurch wird ein sehr inniges Gemenge von nicht völlig mit Kohlensäure gesättigtem Kali, und einer feinen, leichten Kohle erhalten. Der weiße Fluß wird so bereitet, daß man ein Gemenge aus gleichen Theilen derselben Salze in einen rothglühenden Schmelztiegel nach und nach einträgt.

Zwei Theile Kochsalz, welche vorher in einem Schmelztiegel getrocknet worden, ein Theil trockene und gepülverte Kalkerde, ein Theil Flußspath, und ein halber Theil Kohle; oder vierhundert Theile kalcinirter Borax, vierzig Theile Kalkerde und funfzig Theile Kohle; oder zwei Theile gestoßenes und fein gepülvertes Glas, ein Theil Borax und ein halber Theil Kohle, geben schickliche Zusammensetzungen zu Flüssen ab. Das Erz muß, nachdem es, (wofern dieses nöthig seyn sollte) wohl geröstet worden, mit drei bis vier Theilen, (dem Gewichte nach) Fluß gemengt, in einen Schmelztiegel geschüttet, und mit einer Schichte Kohlenpulver bedeckt werden. Nach Aufklebung eines Deckels, setzt man den Tiegel dem nöthigen Feuersgrade in einen Windofen aus. Eisenerze erfordern,

da sie sich schwer reduciren lassen, einen sehr intensiven Feuersgrad. Die Silber- und Bleierze gehen bei einer niedrigen Temperatur in den metallischen Zustand über. Man findet das Metall auf dem Boden des Schmelztiegels in Gestalt eines runden Kornes.

Die flüchtigen Metalle: wie Quecksilber, Zink, Arsenik, Tellur und Osmium, können nicht, wie jedem einleuchten wird, auf die beschriebene Art behandelt werden, sondern ihre Erze müssen, in Berührung mit brennbaren Substanzen, aus einer irdenen Retorte destillirt werden.

Umständliche Anweisungen, jede Art von Erzen, sowohl auf dem nassen als trockenen Wege zu analysiren, findet man im zweiten Bande von Kirwan's Mineralogie; vortrefliche einzelne Beispiele liefern Vauquelin's Abhandlungen in den Annales de Chimie; die von Hatchett und Chenevix in den Philosophical Transactions; die von Kennedy in Nicholson's Journal; so wie Klaproth's Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper. Nur durch ein fleißiges Studium dieser Schriften, und einiger weniger anderer Muster chemischer Analysen, verbunden mit praktischem Nacharbeiten derselben, kann man man sich die Kunst verschaffen, mit Leichtigkeit und Sicherheit Fossilien zu analysiren; und ungeachtet es von großer Wichtigkeit wäre, allgemeine Regeln für diesen Fall zu besitzen, so ist es doch unmöglich dergleichen aufzustellen, die für die Unendlichkeit von Fällen, welche die Natur in den Produkten des Mineralreiches darbietet, passend wären.

Zweite Abtheilung.

Anwendung der chemischen Reagenzien auf mehrere nützliche Zwecke.

Zweite Abtheilung.

Erstes Kapitel.

Methode, Gifte zu entdekken.

Erregt ein plötzlicher Todesfall den Verdacht, daß er durch Gift, welches absichtlich oder zufällig gereicht wurde, veranlaßt sey, so fordert man in den meisten Fällen das Zeugniß des Arztes, um diesen Verdacht zu begründen, oder zu vernichten. Auch kann man ihn auffordern, die Ursache der schädlichen Wirkungen zu erforschen, welche aus der Gegenwart giftiger Substanzen in Gegenständen, welche als Nahrungsmittel gebraucht werden, entstehen. Es ist daher sehr wichtig, die einfachsten, am leichtesten ausführbaren Verfahrungsarten, durch welche man die nöthige Belehrung auf dem Wege der Erfahrung erhalten kann, in der Kürze mitzutheilen.

Die einzigen Gifte, welche man mit Deutlichkeit und Bestimmtheit durch chemische Mittel entdecken kann, gehören dem Mineralreiche an. Arsenik und ätzender Quecksilbersublimat werden häufig in der Absicht angewandt, um zu tödten; Blei und Kupfer können unabsichtlich, bei dem Mangel der nöthigen Vorsicht, den Nah-

rungsmitteln beigemischt werden. Ein anhaltender Gebrauch der beiden letzten, kann oft, ohne daß man es befürchtet, Wirkungen, die zwar nicht so schnell und heftig, allein eben so gefährlich für die Gesundheit und das Leben sind, hervorbringen, als die wirksameren Gifte, und nur zu häufig ist die Zahl derjenigen, welche an den schädlichen Folgen derselben leiden, weit beträchtlicher.

Erster Abschnitt.

Verfahren, das Arsenik zu entdecken.

Schließt man aus den begleitenden Symptomen, daß die Ursache eines plötzlichen Todes in dem Genuß der Arseniks zu suchen sey, so muß der Inhalt des Magens sorgfältig untersucht werden. Um dieses zu bewerkstelligen, unterbindet man beide Oeffnungen desselben, nimmt den Magen ganz aus dem Körper heraus, leert den Inhalt desselben in ein irdenes oder gläsernes Gefäß aus, wäscht ihn sorgfältig mit Wasser, und vereinigt dieses mit dem Vorhergehenden.

Das Arsenik wird bei seinem größeren specifischen Gewichte, sich zu Boden senken, und wird dadurch, daß man durch wiederhohltes Aufgießen von kaltem Wasser, die übrigen Substanzen hinwegwäscht, isolirt erhalten werden. Das Wasser, dessen man sich zum Hinwegschaffen der andern Bestandtheile bedient hat, darf nicht eher als bis die Gegenwart des Arseniks klar dargethan ist, weggeschüttet werden. Man darf das Arsenik (wofern es in hinreichender Menge zugegen ist) auf dem Boden des Gefäßes in Gestalt eines weißen Pulvers erwarten, welches sorgfältig gesammelt, auf einem Filtrum getrocknet und ferneren Versuchen unterworfen werden muß.

A) Man koche einen kleinen Antheil des Pulvers

mit wenigen Unzen destillirten Wassers, in einem reinen gläsernen Gefäße und filtrire die Auflösung.

B) Zu dieser Auflösung setze man mit schwefelhaltigem Wasserstoffgas gesättigtes Wasser. Ist Arsenik zugegen, so wird ein goldgelber Bodensatz niederfallen, welcher, wenn man einige Tropfen Essigsäure zusetzt, um so schneller sich einfindet.

C) Aehnliche Erscheinungen zeigen sich beim Zusatze des schwefelhaltigen Ammoniums.

D) In einen kleinen Antheil der Auflösung (A) tröpfele man einen einzigen Tropfen einer schwachen Auflösung des kohlensauren Kali, und nachmals wenige Tropfen einer Auflösung des schwefelsauren Kupfers. Die Gegenwart des Arseniks wird sich durch einen gelblichgrünen Niederschlag manifestiren. Man kann auch einen Theil des verdächtigen Pulvers mit einer verdünnten kaustischen Kalilauge kochen, und mit dieser das schwefelsaure Kupfer fällen, wo dann, wofern Arsenik zugegen ist, dieselbe Erscheinung noch deutlicher und bestimmter eintreten wird. Die Farbe dieses Niederschlages ist vollkommen karakteristisch; sie ist die, des unter dem Namen des Scheelschen Grün bekannten Mahlerpigmentes. (Man sehe Kapitel XVIII. Abschnitt XVII.) Um von der Identität dieser Substanz mit dem Arsenik vollkommen überzeugt zu werden, ist es rathsam, der Vergleichung wegen, ähnliche Versuche mit der verdächtigen Substanz und mit wirklichem Arsenik anzustellen, und die erhaltenen Resultate zu vergleichen. Man bemerke z. B. die Farbe, welche entstehet, wenn man eine alkalische Auflösung der zu prüfenden Substanz mit einer Auflösung des schwefelsauren Kupfers vermischt, mit der, welche hervorgebracht wird, wenn zu einer Verbindung des wirklichen Arseniks mit Kali, eine schwefelsaure Kupferauflösung gesetzt wird.

E) Die Niederschläge, welche in irgend einem der vorhergehenden Versuche erscheinen, müssen gesammelt, getrocknet und auf glühende Kohlen gestreuet werden. Es wird sich zuerst ein Geruch nach Schwefel, dann aber ein Geruch nach Knoblauch verbreiten.

F) Das entscheidendste Verfahren, das Daseyn des Arsenits auszumitteln, bestehet jedoch darin, daß man ihn in den metallischen Zustand versetzt; in welchem seine Kennzeichen bestimmt und unzweideutig sind. In dieser Hinsicht mische man einen Theil des weißen Bodensatzes, welcher aus dem Inhalte des Magens gesammelt worden, mit dem dreifachen Gewichte schwarzem Fluß (man sehe Seite 89.); oder wofern man diesen nicht haben sollte, mit zwei Theilen recht trockenem kohlensaurem Kali (gewöhnlichem Weinsteinsalze der Officinen) und einem Theile gepülverter Kohle. Man nehme eine Röhre von dünnem Glase, welche an dem einen Ende zugeschmolzen ist, und eine Länge von acht bis neun Zoll, bei einem Durchmesser von zwei Linien hat. An dem verschlossenen Ende überziehe man sie einen Zoll hoch mit Lehm, und lasse den Ueberzug trocknen. In diese Röhre wird das Gemenge aus dem Pulver und dem Flusse gefüllt, und wenn sich davon etwas an die innere Fläche anhängen sollte, so fege man es mit einer Feder ab, damit die innere Fläche am oberen Theile der Röhre vollkommen rein und trocken sey. Das Ende der Röhre verstopfe man lose mit etwas Papier, und erhitze nur allein das mit dem Ueberzuge versehene Ende über einem mit rothglühenden Kohlen angefüllten Feuerbecken; wobei man sich hüten muß, die aufsteigenden Dämpfe einzuathmen. Ist Arsenik vorhanden, so wird es verflüchtigt werden, und sich in dem oberen Theile der Röhre ansetzen; und eine metallisch glänzende Rinde bilden. Die Röhre wird zerbrochen, und das Metall, welches

sich

sich angesetzt hatte, abgeschabt. Man streue davon etwas auf ein glühendes Eisen; so wird, im Fall, daß Arsenik zugegen ist, ein dicker Rauch entstehen, und ein starker Geruch nach Knoblauch wahrgenommen werden.

Ob die verdächtige Substanz Arsenik sey, davon kann man sich ferner dadurch überzeugen, daß man eine geringe Menge derselben zwischen zwei polirte Kupferplatten legt, sie mit gepülverter Kohle umgiebt, und um das Entweichen zu verhindern, sie mit einem Eisendrathe fest zusammenbindet, und einer schwachen Rothglühhitze aussetzt. Ist die eingeschlossene Substanz Arsenik, so wird auf dem Kupfer ein weißer Fleck zurückbleiben.

G) Es wird nicht undienlich seyn, zu bemerken, daß weder die Färbung des Kupfers, noch der Knoblauchgeruch entstehen, wenn das weiße Arsenikoxyd ohne Zusatz von brennbaren Körpern erhitzt wird. Man darf daher keinesweges auf das Nichtdaseyn des Arseniks schließen, wenn das weiße Pulver an und für sich auf ein rothglühendes Eisen gestreuet, keinen Geruch hervorbringt.

Der berühmte Dr. Black versichert, daß alle zur Entdeckung des Arseniks nothwendigen Versuche sich mit einem einzigen Gran weißem Arsenikoxyd anstellen lassen; diese geringe Menge liefere, wenn sie mit einem schicklichen Flusse in einer Röhre erhitzt werde, soviel Metall, als nöthig ist, das Daseyn desselben deutlich auszumitteln.

Sollte die Menge des Arseniks im Magen (welches jedoch nicht wahrscheinlich ist) so gering seyn, daß sie, ungeachtet sie den Tod herbeiführt, dennoch in dem Waschwasser zurückbleibe, so muß der ganze Inhalt des Magens, so wie das Wasser, welches zum Auswaschen gebraucht wurde, filtrirt werden, und die klare Flüssigkeit durch die Reagenzien B, C, D und E. geprüft werden.

Bayerische Staatsbibliothek München

Zusatz zu vorstehendem Abschnitte.

Die Prüfungsmittel auf dem nassen Wege sind, um kleine Quantitäten Arsenik im menschlichen Körper zu entdecken, beträchtlichen Schwierigkeiten unterworfen. Gewöhnlich sind die im Magen enthaltenen Flüssigkeiten gefärbt und trübe; dadurch wird es sehr schwer, zu beurtheilen, ob durch die zugesetzten Reagenzien ein Niederschlag hervorgebracht wurde, und wenn dieses auch der Fall seyn sollte, zu bestimmen, welches die Farbe desselben sey. Auch können Bestandtheile im Magen, die Anwendung der Reagenzien unsicher machen. So ist z. B. eine kleine Menge von Gerbestoff (die durch genossenen Theeaufguß und auf anderen Wegen leicht in den Magen gebracht werden kann) hinreichend, den durch Kupferammonium in der Arsenikauflösung bewirkten Niederschlag hell und klar wieder aufzulösen.

Die Darstellung des Arseniks im metallischen Zustande gehört demnach immer zu den sichersten Mitteln, um sich von dem Daseyn des Arseniks zu überzeugen. Nicht immer wird der Fall eintreten, daß das Arsenik sich selbst aus dem Mageninhalte niedersenken und so zur Untersuchung darbieten wird. Es kann Arsenikvergiftung, welche Tod zur Folge hat, statt finden; ohne daß Arsenik in Substanz im Magen vorgefunden wird.

Das zweckmäßigste Verfahren, um bei Vergiftungen mit Arsenik diesen aufzufinden und darzustellen, selbst wenn es in der kleinmöglichsten Menge vorhanden seyn sollte, ist immer das von Rose (Journal für die Chemie und Physik, Band II. S. 665. ff.) angegebene:

Man nimmt den Magen mit Allem, was er enthält, schneidet ihn in kleine Stücke und kocht ihn nebst dem ganzen Inhalte, mit einer hinreichenden Menge destillirten Wassers in einer irdenen oder porzellanenen Schale

aus; setzt, je nachdem die Quantität groß ist, 2 bis 4 Drachmen kaustisches Kali hinzu; filtrirt die Masse; kocht das Zurückgebliebene mit der Hälfte Wasser zum zweiten Male, und vermischt die filtrirte Flüssigkeit mit der ersteren. Da durch das zugesetzte Kali das Arsenik auflöslicher wird, so kann man überzeugt seyn, daß durch dieses Verfahren dasselbe ganz aufgelößt wurde.

Zu der gefärbten Brühe (denn der Zusatz von Kali, macht die Farbe derselben dunkler) setzt man, nachdem sie in einer Schale bis zum Sieden erhitzt worden, so lange in kleinen Antheilen Salpetersäure, bis sie eine hellgelbe Farbe annimmt; und alles in ihr befindliche Fett sich abscheidet. Sie wird hierauf durch Druckpapier filtrirt, mit kohlensaurem Kali bis zu beinahe erfolgender Sättigung versetzt, und abermals einige Minuten gekocht, um alle Kohlensäure zu entfernen.

Zu der klaren, gelbgefärbten Flüssigkeit, setzt man so lange kochendes und klares Kalkwasser, als noch ein Niederschlag erfolgt; sammelt diesen auf dem Filtrum, wäscht ihn wohl aus, reibt ihn mit dem vierten Theile ausgeglühtem Kohlenpulver zusammen, und erhitzt das Gemenge in einer ganz kleinen beschlagenen gläsernen Retorte, welche mit einer gut anschließenden Vorlage versehen wurde, über Kohlen bis zum Glühen des Gefäßes, wo dann, im Fall das Arsenik vorhanden war, dieser sich im Halse der Retorte als metallischer Anflug zeigen wird, von dem 100 Theile gleich 133 Theilen weißem Arsenik zu setzen sind.

Ist die Menge des Arseniks sehr gering (beträgt sie vielleicht nur $\frac{1}{4}$ Gran), so wird man keinen metallischen, sondern grauen Anflug ohne metallischen Glanz vorfinden. Wird dieser mit einem Stückchen Papier abgewischt, und mit einem glatten, harten Körper gerieben, so nimmt er sogleich metallischen Glanz an. Zün-

det man das Papier an, so nimmt man den, das verdampfende Arsenik karakterisirenden knoblauchartigen Geruch wahr.

Bei noch geringeren Quantitäten wurde oft gar kein Anflug, der durch Reiben glänzend wurde, erhalten. Streute man aber den geglüheten Rückstand auf eine brennende Kohle, so war dennoch der knoblauchartige Geruch bemerkbar. Das Arsenik wurde demnach durch die größere Menge Kalkerde zurückgehalten, und konnte nur bei Einwirkung der atmosphärischen Luft verdampfen. Wurden gleiche Theile Boraxsäure, die frei von Schwefelsäure ist, mit dem Präcipitat, das durch das heftigste Glühen keinen metallischen Anflug gab, zusammen gerieben, und das Gemenge aufs neue in einer kleinen Retorte dem Glühfeuer ausgesetzt, so fand sich der metallische Anflug unverkennbar ein; auch solche Niederschläge, die wirklich Arsenik geliefert hatten, gaben noch einen Antheil, wenn sie mit Boraxsäure zusammen gerieben, in einer neuen Retorte dem Glühfeuer ausgesetzt wurden.

Zweiter Abschnitt.

Entdeckung des ätzenden Quecksilbersublimates.

Nächst dem Arsenik, ist der ätzende Quecksilbersublimat das heftigste der metallischen Gifte. Man kann, um dasselbe zu entdecken, den Inhalt des Magens auf eine Art, welche der im vorhergehenden Abschnitte beschriebenen ähnlich ist, behandeln. Da jedoch der ätzende Quecksilbersublimat auflöslicher als das Arsenik ist, indem er von neunzehn Theilen Wasser, dem Gewichte nach, aufgelößt wird, so muß man nur so viel Wasser, als eben zu dieser Auflösung hinreicht, anwenden, und die Waschwasser müssen, um sie zu untersuchen, sorgfältig aufbewahrt werden.

Sollte man bei dieser Operation ein Pulver vorfinden, welches bei den damit angestellten Versuchen sich nicht wie Arsenik verhält, so kann man auf folgendem Wege sich überzeugen, ob es ätzender Quecksilbersublimat sey.

A) Man setze einen kleinen Antheil davon, ohne irgend eine Beimischung, in einer beschlagenen Glasröhre, wie bei der Behandlung des Arseniks gezeigt wurde, der Einwirkung des Feuers aus. Der ätzende Quecksilbersublimat wird daran kenntlich seyn, daß er nach dem oberen Theile der Röhre aufsteigt, und die innere Fläche derselben, in Gestalt einer glänzend weißen Rinde bekleidet.

B) Einen andern Antheil löse man in destillirtem Wasser auf; man muß hiebei genau darauf merken, wieviel Salz das Wasser aufzulösen vermögend ist.

C) Zu der Auflösung in Wasser, setze man etwas Kalkwasser. Es wird sich sogleich ein Niederschlag einfinden, der eine oraniengelbe Farbe hat.

D) Zu einem andern Theile der Auflösung setze man einen einzigen Tropfen von einer verdünnten Auflösung des kohlensauren Kali (Weinsteinsalzes.) Es wird ein weißer Niederschlag entstehen; fährt man aber fort, Kali zuzusetzen, so wird ein oraniengelbes Präcipitat gebildet werden.

E) Das kohlensaure Natrum bringt ähnliche Wirkungen hervor.

F) Das mit schwefelhaltigem Wasserstoff verbundene Wasser, fällt einen dunkeln Bodensatz, welcher, wenn man ihn trocknet und stark erhitzt, gänzlich, ohne einen Geruch nach Knoblauch, verflüchtigt wird.

Das einzige Gift aus dem Mineralreiche von großer Wirksamkeit, dessen nicht Erwähnung geschehen ist, weil, da es nur wenig bekannt ist, nicht leicht zu besor-

gen ist, daß man sich seiner zu Vergiftungen bedienen werde, ist die kohlensaure Barytterde. In der Gegend, wo sie gefunden wird, wendet man sie als Rattengift an, und es leidet wohl keinen Zweifel, daß sie eben so zerstörend auf das Menschenleben wirken werde. Man überzeugt sich dadurch von der Gegenwart dieses Giftes, daß man den verdächtigen Körper mit Salzsäure übergießt, und Schwefelsäure oder schwefelsaures Natrum zu der Auflösung setzt, wo dann, im Falle, daß dieses Salz vorhanden ist, ein unauflöslicher Niederschlag entstehen wird.

Waren andere Barytsalze diejenigen Substanzen, durch welche eine Vergiftung bewirkt wurde, so werden sie in dem Wasser, dessen man sich, um den Inhalt des Magens auszuwaschen, bediente, enthalten seyn, und sie werden daran erkannt werden, daß bei einem Zusatze von Schwefelsäure ein häufiger Niederschlag entstehet.

Dritter Abschnitt.

Verfahren, Kupfer und Blei zu entdecken.

Da man sich häufig der Küchengeräthschaften, welche aus diesen Metallen verfertigt sind, oder sie doch enthalten, bedient; so ereignet es sich wohl, daß sie den Nahrungsmitteln beigemischt werden.

I. Vermuthet man die Gegenwart des Kupfers in einer Flüssigkeit, so entdeckt man dasselbe dadurch, daß man ihr eine Auflösung des kaustischen Ammoniums, welche eine schön blaue Farbe hervorbringen wird, zusetzt. Ist die Auflösung sehr verdünnt, so kann man sie durch Verdunsten koncentriren; und wenn die Flüssigkeit eine beträchtliche Menge Säure enthält, welches der Fall bei eingemachten Sachen seyn kann, so muß eine

größere Menge Alkali, als zur Sättigung der Säure erforderlich ist, zugesetzt werden.

II. Blei findet man zuweilen im Wasser, welches lange Zeit in bleiernen Gefäßen gestanden hat, ja auch wohl im Brunnenwasser, wenn man sich bei der Erbauung des Brunnens, des Bleies, zur Befestigung der Theile u. s. w. bediente, in hinreichender Menge, um nachtheilig auf die Gesundheit zu wirken. Auch findet man zuweilen essigsaures Blei, (Bleizucker) den Weinen zugesetzt, um den Geschmack derselben zu verbessern.

Man entdeckt das Blei, wenn man zu einem Theile des verdächtigen Wassers, einen halben Theil (dem Volumen nach) Wasser, das mit schwefelhaltigem Wasserstoff angeschwängert worden, setzt. Ist Blei zugegen, so wird dasselbe durch eine dunkelbraune oder schwärzliche Färbung kenntlich werden. Dieses Reagens ist so empfindlich, daß Wasser, welches in einer bleiernen Schlangenröhre der Destillirgeräthschaft verdichtet würde, merklich davon afficirt wird. Man entdeckt es ferner durch eine ähnliche Wirkung, welche der Zusatz von schwefelhaltigem Ammonium oder Kali zu dem bleihaltigen Wasser hervorbringt.

Durch die Versuche von Dr. Lambe, der eine sehr scharfsinnige Untersuchung der Quellen von Lemington Priors in der Gegend von Warwick *) unternommen hat, sind neuere Verfahrungsarten, kleine Quantitäten Blei zu entdecken, bekannt geworden, welche jene frühere Prüfungsmittel bei weitem übertreffen. Durch sein Verfahren gelang es ihm, die Gegenwart des Bleies

*) Man sehe seine „Researches into the properties of Spring Water, 8vo. London, Johnson. 1803.

in mehreren Quellwassern zu entdecken, in welchen beim Zusatze der schwefelhaltigen Verbindungen, keine Veränderung erfolgte. Er fand dieses Metall in dem Niederschlage, welcher aus diesen Wässern durch kohlensaures Kali oder Natrum ausgeschieden wurde. Bei seinen Versuchen mit diesen Wässern, bemerkte Dr. Lambe folgende Erscheinungen:

a) Das schwefelhaltige Reagens (dessen Bereitung weiter unten angegeben wird) bringt zuweilen in dem durch Alkalien gefällten Niederschlage, welcher in Salpetersäure wieder aufgelößt wurde, eine dunkle Wolke hervor.

b) Obgleich in andern Fällen keine Wolke entstand, so wurde der Niederschlag selbst, doch bei Anwendung der schwefelhaltigen Verbindung dunkler.

c) Das Reagens bildet eine weiße Wolke, wenn es mit dem Präcipitat, wie in (a) behandelt wird. Diese beide Erscheinungen lassen sich vereinigen.

d) Das Reagens bildet weder eine Wolke, noch schwärzt es den Niederschlag.

e) In den Fällen (b) (c) (d) erhitze man den Niederschlag in Berührung mit einem kohlensauren Alkali bis zum Rothglühen; lauge die kohlensaure Verbindung durch Wasser aus, und behandle den Niederschlag wie in (a). Das schwefelhaltige Reagens bringt dann mit der Auflösung des Niederschlages eine dunkle Wolke hervor. Bei diesen Versuchen ist es wesentlich, daß die Säure, deren man sich zum Wiederauflösen des Niederschlages bedient, nicht im Uebermaaß vorhanden sey; und sollte sich dieses ereignen, so muß vor Anwendung des Reagens, dasselbe gesättigt werden. Es ist besser so wenig Säure anzuwenden, daß etwas von dem Niederschlage unaufgelößt bleibt.

f) Statt des in (e) beschriebenen Verfahrens, kann man den Niederschlag ohne Zusatz der Rothglühhitze aussetzen, und ihn dann, wie in (a) behandeln. In diesem Falle wird das Reagens die metallische Substanz anzeigen; jedoch mit geringerer Sicherheit als in dem vorhergehenden.

Die Salpetersäure, deren man sich zu diesen Versuchen bedient, muß vollkommen rein seyn; und das Reagens, aus mit schwefelhaltigem Wasserstoff gesättigtem Wasser bestehend, muß frisch bereitet seyn.

Eine andere Art, dergleichen Wässer zu untersuchen, deren sich Dr. Lambe bediente, bestehet darin, daß er das Blei durch Kochsalz fällte. Da jedoch das salzsaure Blei zum Theil in Wasser auflöslich ist, so kann man dieses Reagens nicht bei kleinen Antheilen des verdächtigen Wassers anwenden. Der Niederschlag muß demnach aus zwei bis drei Gallonen Wasser gesammelt, und mit dem doppelten Gewichte kohlensaurem Natrum bis zum Glühen erhitzt werden. Man laugt hierauf das Natrum aus; setzt alsdann Salpetersäure zu, und sättigt den etwanigen Ueberschuß; dann wendet man das schwefelhaltige Reagens an.

Das dritte Verfahren, welches unter allen das genügendste und leichteste ist, und nur das Unbequeme hat, daß man eine beträchtliche Menge des Niederschlages sammeln muß, bestehet in der wirklichen Reduktion des Metalles und seiner Darstellung im isolirten Zustande. Man kann den Niederschlag mit dem gleichen Gewichte eines kohlensauren Alkali mischen, und entweder mit oder ohne Zusatz einer geringen Menge Kohle, einem Feuersgrade aussetzen, bei welchem das Alkali schmilzt. Beim Zerbrechen des Schmelztiegels wird man ein kleines reducirtes Bleikorn auf dem Boden finden. Der Niederschlag

aus ungefähr funfzig Gallonen Wasser, lieferte dem Dr. Lambe etwa zwei Gran Blei.

Zur Entdeckung des Bleies im Weine, kann man sich der vom Dr. Hahnemann angegebenen Weinprobe bedienen. Man bereitet sie so, daß man in eine kleine Flasche ein Gemenge aus sechszehn Gran schwefelhaltiger Talkerde (die auf trockenem Wege so bereitet wurde, daß man in einem bedeckten Schmelztiegel gleiche Gewichte von gepülverter Kalkerde und Schwefel, innig gemengt, bis zum Rothglühen erhitzt) und zwanzig Gran saurem weinsteinsauren Kali (Weinsteinrahm) schüttet. Die Flasche wird mit Wasser angefüllt, wohl zugepfropft, und zehn Minuten lang von Zeit zu Zeit geschüttelt. Nachdem sich das Pulver gesetzt hat, gießt man die klare Flüssigkeit ab, und bewahrt sie in einer wohl verschlossenen Flasche zum Gebrauche auf. Dieser Liquor zeigt, wenn er frisch bereitet worden, die Gegenwart des Bleies, durch einen dunkel gefärbten Niederschlag, welcher in diesem Falle entstehet, an *). Ein anderes Kennzeichen von der Gegenwart des Bleies in den Weinen, ist ein Niederschlag, welcher beim Zusatz des schwefelsauren Natrums sich einfindet.

Die Menge Blei, welche in verfälschtem Weine entdeckt worden, kann gleich vierzig Gran Metall auf funfzig Gallons Wein gesetzt werden. (Lambe a. a. O. S. 175.)

*) Ungeachtet aller bleihaltige Wein auf die angegebene Art geprüft, den erwähnten Niederschlag giebt; so kann man doch nicht immer aus dem schwarzen Niederschlage umgekehrt, auf das Daseyn des Bleies schließen, weil auch andere Metalle, wie z. B. Eisen, diesen Niederschlag bewirken. Man muß daher den erhaltenen Niederschlag vorher sorgfältig untersuchen, ehe man über die Natur desselben abspricht.

Wurde eine beträchtliche Menge Bleizucker in den Magen aufgenommen (welches zuweilen bei Kindern, seines süßen Geschmackes wegen, der Fall ist) so muß man, nach Anwendung eines kräftigen Brechmittels, schwefelwasserstoffhaltiges Kali oder Ammonium reichen, oder auch eine Auflösung der gewöhnlichen Schwefelleber.

In Fällen, wo zufällig Schwefelsäure verschluckt wurde, welches sich auch bei Kindern ereignen kann, empfiehlt Fourcroy schnell eine Seifenauflösung, oder eine Mischung der kohlensauren Talkerde, oder kohlensauren Kalkerde (Kreide) mit Wasser zu reichen. (Fourcroy Systême des connoiss. chim. Vol. II. p. 70.)

Zweites Kapitel.

Vorschriften, um die Reinheit chemischer Bereitungen, welche theils in der Arzneikunde, theils zu andern Zwecken angewandt werden, zu prüfen.

---

1. Schwefelsäure. — *Acidum sulphuricum Pharm. Boruss.* — Vitriolöl.

Das specifische Gewicht der Schwefelsäure sollte 1,850 (das des Wassers gleich 1,000 gesetzt) seyn. Sie muß bei der Verdünnung mit destillirtem Wasser vollkommen durchsichtig bleiben. Erfolgt bei der Verdünnung eine Trübung oder Niederschlag, so deutet dieses auf die Gegenwart von schwefelsaurem Blei oder Kalkerde.

Die Gegenwart des Eisens in der Schwefelsäure entdeckt man, wenn man einen Antheil verdünnter Säure durch kohlensaures Natrum sättigt, und blausaures Kali

zusetzt, welches die Gegenwart des Eisens durch einen blauen Niederschlag zu erkennen geben wird; auch wird man sie an der purpurrothen oder schwarzen Färbung erkennen, die ein Zusatz von Galläpfeltinktur zu der auf ähnliche Art gesättigten Auflösung bewirkt. Das Kupfer entdeckt man, wenn in eine auf ähnliche Art gesättigte Auflösung, eine Auflösung des kaustischen Ammoniums geschüttet wird. Blei kann durch schwefelhaltiges Ammonium aufgefunden werden. Dieses Metall fällt jedoch gewöhnlich bei Verdünnung der Säure mit Wasser, als schwefelsaures Blei zu Boden.

Schwefelsaures Kali oder Natrum entdeckt man, wenn man die verdünnte Säure mit Ammonium sättigt, sie bis zur Trockene verdunstet, und eine ziemlich starke Hitze anwendet. Das schwefelsaure Ammonium entweicht, und das schwefelsaure Kali und Natrum bleiben zurück, und lassen sich durch ihre Auflöslichkeit und andere Kennzeichen unterscheiden. Man sehe Band I. Kapitel XI. Abschnitt IV.

2. **Koncentrirte Salpetersäure.** *Acidum Nitricum concentratum Pharm. Boruss.* — **Rauchende Salpetersäure.** *Spiritus Nitri fumans.* **Reine verdünnte Salpetersäure,** *Acidum nitricum, Spiritus nitri vulgaris,* — **Scheidewasser,** *Aqua fortis.*

Die reine Salpetersäure muß völlig farbenlos und so durchsichtig wie Wasser seyn. Man muß sie an einem dunkeln Orte aufbewahren, um ihre Umänderung in salpetrichte Säure zu verhindern.

Diese Säure, so wie die rauchende, sind häufig mit Schwefelsäure und Salzsäure verunreinigt. Die Gegenwart der Schwefelsäure entdeckt man, wenn man zu einem Theile stark verdünnter Säure, salzsaure oder salpeter-

saure Baryterde setzt. Diese Salze werden, wofern Schwefelsäure zugegen ist, einen weißen und unauflöslichen Niederschlag hervorbringen.

Die Salzsäure entdeckt man vermittelst des salpetersauren Silbers; dieses bringt einen anfänglich weißen Niederschlag zuwege, welcher aber, wenn man ihn den direkten Sonnenstrahlen aussetzt, sich färbt. Beide Säuren können jedoch zu gleicher Zeit zugegen seyn. In diesem Falle muß man so lange salpetersaure Baryterde zusetzen, als noch ein Niederschlag statt findet; dadurch wird die Schwefelsäure abgeschieden werden. Man lasse den Niederschlag sich setzen, gieße die klare Flüssigkeit ab, und prüfe sie mit salpetersaurem Silber. Erscheint ein Niederschlag, so kann man die Gegenwart der Salzsäure vermuthen. Auch durch einigen Zusatz des schwefelsauren Silbers läßt sich die Salzsäure entdecken. Diese Säuren müssen ein specifisches Gewicht gleich 1,550 haben.

3. **Vollkommene Salzsäure.** — *Acidum muriaticum, P. B.* — **Salzgeist; Salzspiritus**, *Acidum muriatosum,* — *Spiritus salis acidus.*

Diese Säure enthält häufig Eisen, wie man aus der gelben Farbe derselben ersehen kann; denn die reine Säure ist völlig farbenlos. Es läßt sich durch dieselben Verfahrungsarten, welche bei der Untersuchung der Schwefelsäure empfohlen wurden, entdecken.

Die Schwefelsäure zeigt sich durch einen Niederschlag, welcher entstehet, wenn zu einem Theile Säure, der mit fünf bis sechs Theilen destillirtem Wasser verdünnt worden, eine Auflösung der salzsauren Baryterde gebracht wird.

Das specifische Gewicht dieser Säure sollte wenigstens 1,170 betragen.

4. Reine Essigsäure — *Acidum aceticum.* — Essigalkohol — *Alcohol aceti* — Radikaler Essig — *Acetum radicale.*

Diese Säure ist häufig durch schweflichte Säure und Schwefelsäure verunreinigt. Die Gegenwart der ersten nimmt man wahr, wenn man etwas von dem Dunste der Säure in die Lunge zieht. Ist die Säure vollkommen rein, so verursacht dieses keine unangenehme Empfindung; ist hingegen schweflichte Säure in drr Essigsäure vorhanden, so wird man sie in diesem Falle gewiß bemerken. Die Schwefelsäure entdeckt man vermittelst der salzsauren Baryterde; Kupfer durch Uebersättigung mit kaustischem Ammonium; und Blei durch schwefelhaltiges Ammonium.

Das specifische Gewicht dieser Säure sollte wenigstens 1,060 betragen.

5. Essigsäure, — *Acetum vini destillatum P. B.* — Destillirter Weinessig.

Destillirt man Essig aus kupfernen Gefäßen, so kann man schwerlich eine Verunreinigung desselben durch Kupfer vermeiden; und wenn man die Dämpfe in einer bleiernen Schlangenröhre verdichtet, so wird gewiß auch ein Antheil Blei aufgelößt werden. Das Kupfer wird sich zeigen, wenn ein Ueberschuß des kaustischen Ammoniums zugesetzt wird; schwefelhaltiges Ammonium oder mit schwefelhaltigem Wasserstoff gesättigtes Wasser, wird das Daseyn des Bleies zu erkennen geben. (Man sehe das vorhergehende Kapitel.)

Es ist nicht ungewöhnlich, dem Essige, um ihm einen sauren Geschmack zu ertheilen, Schwefelsäure zuzusetzen. Diese Säure läßt sich sogleich durch Auflösungen der Baryterde entdecken, welche aus dem so verfälschten Essig einen weißen Niederschlag fällen werden.

6. Boraxsäure — *Acidum Boracicum P. B.* — Sedativsalz von Homberg — *Sal sedativum Hombergi.*

Aechte Boraxsäure muß sich in fünf Theilen (dem Gewichte nach) kochendem Alkohol vollkommen auflösen; und die Auflösung muß, wenn sie entzündet wird, mit grüner Flamme brennen. Die beste Boraxsäure ist in kleinen sechsseitigen schuppigen Krystallen von glänzender, silberweißer Farbe krystallisirt. Ihr specifisches Gewicht ist 1,480.

7. Weinsteinsäure — *Acidum Tartaricum. P. B.*

Diese Säure enthält oft Schwefelsäure; man entdeckt diese, wenn ein Theil der verdächtigen Säure in Wasser aufgelößt und eine Auflösung von essigsaurem Blei zugesetzt wird. Es wird ein Niederschlag entstehen, der, wofern die Säure rein war, von wenigen Tropfen reiner Salpetersäure, oder etwas reiner Essigsäure aufgelößt wird. Bleibt ein Antheil unaufgelößt, so ist Schwefelsäure die Ursache davon. Auch bringt, wofern die Säure mit Schwefelsäure verunreinigt ist, sonst aber nicht, salzsaure Baryterde einen Niederschlag hervor, welcher von einem Ueberschuß von Salzsäure nicht aufgelößt wird.

8. Bernsteinsäure — *Acidum succinicum P. B.* — *Acidum succini*, — Bernsteinsalz — *Sal succini volatile.*

Die Bernsteinsäure ist zuweilen mit Schwefelsäure oder den Verbindungen derselben verunreinigt; zuweilen mit Weinsteinsäure; auch wohl mit salzsaurem Ammonium.

Die Schwefelsäure wird durch Barytauflösungen; Weinsteinsäure, durch kohlensaures Kali, welches damit eine schwer auflösliche weinsteinsaure Verbindung bildet;

und salzsaures Ammonium, durch salpetersaures Silber, welches die Säure angiebt, und durch eine Auflösung des kaustischen Kali, welche einen starken Geruch nach Ammonium veranlaßt, entdeckt.

Reine Bernsteinsäure ist ein weißes krystallinisches Salz von saurem Geschmacke, das in vier und zwanzig Theilen kalten oder acht Theilen heißen Wassers auflöslich ist; und auf ein rothglühendes Eisen gestreut, sich verflüchtigt ohne Asche, oder ohne einen andern Rückstand zu hinterlassen.

9. Benzoesäure, — *Acidum benzoicum P. B.* — Benzoeblumen, *Flores Benzoes.*

Diese Säure wird sehr häufig verfälscht. Die vorzüglichste hat eine glänzend weiße Farbe und einen eigenthümlichen, angenehmen Geruch *). Sie ist in einer reichlichen Menge kochenden Wassers oder Alkohol auflöslich, und läßt auf ein glühendes Eisen gestreuet, keinen Rückstand.

10. Kohlensaures Kali, — *Kali carbonicum. P. B.* — Weinsteinsalz, *Sal Tartari.*

Das in den Officinen vorkommende Weinsteinsalz enthält gewöhnlich schwefelsaures und salzsaures Kali, und Kieselerde, so wie Kalkerde. Wenn es völlig rein ist, so muß es sich in seinem doppelten Gewichte kalten Wassers auflösen; und alles, was zurückbleibt, kann als eine Verunreinigung betrachtet werden. Auf diese Art findet man, daß die fremden Beimischungen oft ein Viertheil

---

*) Der eigenthümliche angenehme Geruch dieser Säure, rührt wohl immer von einer Beimischung des in der Benzoe enthaltenen Oeles her. Völlig reine Benzoesäure ist geruchlos.

theil betragen, wovon der größte Theil schwefelsaures Kali ist.

Um die Natur der fremden Bestandtheile zu entdecken, löse man einen Theil davon in reiner und verdünnter Salpetersäure auf, wo dann bloß die Kieselerde unaufgelößt zurückbleiben wird. Einen Theil der Auflösung versetze man mit salpetersaurer Baryterde; diese wird durch einen häufigen Niederschlag die Gegenwart des schwefelsauren Kali zu erkennen geben. Einen andern Theil der Auflösung prüfe man mit salpetersaurem Silber; dadurch werden die salzsauren Salze entdeckt werden; einen dritten Antheil untersuche man durch kleesaures oder flußsaures Ammonium, dadurch wird die Kalkerde angezeigt werden.

Die Auflösung des kohlensauren Kali kann auf ähnliche Art geprüft werden.

11. **Auflösung des kaustischen Kali**, *Liquor Kali caustici P. B.* — **Aetzlauge**, *Lixivium causticum.*

Diese kann man auf schwefelsaure und salzsaure Salze prüfen, indem man sie mit Salpetersäure sättigt, und mit den Reagenzien, von welchen bei Gelegenheit des kohlensauren Kali die Rede war, prüft. Eine vollkommen reine Auflösung von Kali, muß bei einem Zusatz von Barytwasser nicht getrübt werden. Entstehet bei dieser Prüfung ein Niederschlag, welcher sich mit Aufbrausen in verdünnter Salzsäure auflößt, so rührt dieses von der Gegenwart der Kohlensäure her; ist der Niederschlag nicht auflöslich, so zeigt dieß Schwefelsäure an. Ein Rückhalt an Kohlensäure zeigt sich ferner, wenn bei einem Zusatze von verdünnter Schwefelsäure ein Aufbrausen erfolgt; so wie ein Ueberschuß von Kalkerde durch einen weißen Niederschlag angezeigt wird; welcher entstehet, wenn man Luft

aus den Lungen durch eine Tabakspfeife oder Glasröhre in die Auflösung bläßt.

Diese Auflösung wird durch Verdunsten so weit koncentrirt, bis sie ein specifisches Gewicht, gleich 1,333 hat, oder bis ein Glas, das von drei Unzen destillirtem Wasser angefüllt wird, vier Unzen von dieser Lauge fassen kann.

12. **Kohlensaures Natrum**, *Natrum carbonicum P. B.* **Krystallisirtes Natrum**, *Natrum crystallisatum.* — **Sodasalz**, *Sal Sodae, Soda depurata.*

Man findet das kohlensaure Natrum fast nie frei von schwefelsaurem und salzsaurem Natrum. Man entdeckt diese Salze, wenn man zu einem kleinen Antheile des kohlensauren Salzes, das mit reiner Salpetersäure gesättigt worden, zuerst salpetersaure Baryterde, um die Schwefelsäure; und nachmals salpetersaures Silber setzt, um die Salzsäure zu entdecken. Kohlensaures Kali giebt sich durch einen Niederschlag, den ein Zusatz von Weinsteinsäure zu einer starken Auflösung des Alkali hervorbringt, zu erkennen; denn diese Säure bildet mit Kali, nicht aber mit Natrum, ein schwer auflösliches Salz.

13. **Auflösung des kohlensauren Ammoniums**, *Liquor ammonii carbonici. P. B* **Gemeiner Salmiakgeist**, *Spiritus salis ammoniaci aquosus.*

Diese sollte ein specifisches Gewicht von 1,150 haben, beim Zusatz von Säuren aufbrausen; und beim Zusatze von Alkohol ein starkes Coagulum bilden.

14. **Kohlensaures Ammonium**, *Ammonium carbonicum. P. B.* **Flüchtiges kohlensaures Laugensalz**, — **mildes Ammonium** — *Sal alkali volatile* — *Sal volatile salis ammoniaci.*

Dieses Salz muß sich in der Hitze ganz verflüchtigen. Bleibt etwas zurück, wenn man es auf ein glühendes Eisen streuet, so kann man die Gegenwart des kohlensauren Kali oder der kohlensauren Kalkerde vermuthen. Diese Verunreinigungen darf man fast immer erwarten, wenn das kohlensaure Ammonium im Zustande eines Pulvers gekauft wird. Man sollte daher dasselbe stets in festen Massen zum Verkauf bringen. Schwefelsaure und salzsaure Salze, Kalkerde und Eisen lassen sich entdecken, wenn man das mit Salpetersäure gesättigte Alkali mit den passenden Reagenzien, deren schon oft Erwähnung geschah, prüft.

15. **Auflösung des kaustischen Ammoniums in Wasser**, — *Liquor ammonii caustici. P. B.* — **Flüssiges ätzendes Ammonium**, — **Aetzender Salmiakgeist**, — *Spiritus salis ammoniaci causticus*; — *Alkali volatile fluor.*

Das flüchtige Alkali erscheint in seinem reinsten Zustande in Gestalt eines Gas, welches durch Wasser verdichtbar ist. Seine Auflösung in Wasser ist die einzige Form, unter der es zu mehreren nützlichen Anwendungen geschickt ist. Diese Auflösung sollte außer dem flüchtigen Ammonium nichts weiter enthalten; das Alkali sollte ganz frei von Kohlensäure, und in der größtmöglichsten Menge mit Wasser verbunden seyn. Die Gegenwart anderer Salze kann man entdecken, wenn man einen Theil der Auflösung mit reiner Salpetersäure sättigt, und die Reagenzien, welche zur Entdeckung der Schwefelsäure und Salzsäure dienen, anwendet.

Man erkennt die Gegenwart der Kohlensäure, wenn bei einem Zusatze von salzsaurer Kalkerde zu der Auflösung ein Niederschlag erfolgt; denn dieses erdigte Salz wird vom kaustischen Ammonium nicht gefällt. Das ein-

zige Mittel, durch welches sich die Stärke der Auflösung ausmitteln läßt, ist die Bestimmung ihres specifischen Gewichtes, welches bei einer Temperatur von 60° Fahrenheit 0,905 seyn sollte (das specifische Gewicht des Wassers gleich 1,000 gesetzt).

16. **Brenzlicht öligtes Ammonium** — *Liquor Ammonii pyro-oleosi. P. B.* — *Ammonium carbonicum pyro-oleosum.* **Hirschhorngeist**, *Spiritus cornu cervi*, **Hirschhornsalz**, *Sal cornu cervi volatile.*

Dieses kann dadurch verfälscht werden, daß man eine Auflösung des kaustischen Ammoniums mit dem destillirten Hirschhorngeiste vermischt, um ihm einen stechenderen Geruch zu ertheilen, und zu machen, daß es einen größeren Zusatz von Wasser vertrage. Man entdeckt die Verfälschung, wenn man zu dem verdächtigen Liquor Alkohol schüttet; denn wofern nicht eine beträchtliche Gerinnung erfolgt, so ist die Verfälschung dargethan. Auch daran erkennt man sie, wenn beim Zusatze von Säuren, das gewöhnliche Aufbrausen nicht erfolgt. Die Flüssigkeit sollte ein specifisches Gewicht gleich 1,500 haben.

17. **Schwefelsaures Natrum** — *Natrum sulphuricum P. B.* — **Glaubersalz**, **Glauberisches Wundersalz**, *Sal mirabile Glauberi.*

Dieses Salz darf weder einen Ueberschuß von Alkali, noch von Säure enthalten, beides läßt sich vermittelst der Seite 7. angegebenen Reagenzien ausmitteln. Auch darf es nicht mit erdigten, oder metallischen Salzen gemischt seyn; die ersteren lassen sich durch kohlensaures, letztere durch blausaures Kali entdecken. Die Gegenwart des Kochsalzes findet man, wenn man so

lange als noch ein Niederschlag erfolgt, salpetersaure Baryterde, und nachmals salpetersaures Silber zusetzt. Noch einfacher ist es, sich einer Auflösung des schwefelsauren Silbers als Reagens zu bedienen. Das schwefelsaure Kali erkennt man daran, daß es schwerer auflöslich ist. Da übrigens das schwefelsaure Natrum eines der wohlfeilsten Salze ist, so läuft man wenig Gefahr, daß dasselbe absichtlich werde verfälscht werden.

18. Schwefelsaures Kali — *Kali sulphuricum P. B.* — Vitriolisirter Weinstein — *Tartarus vitriolatus.* u. s. w.

Die Reinheit dieses Salzes läßt sich durch dieselben Verfahrungsarten, wie beim vorhergehenden ausmitteln. Da es sehr wohlfeil ist, so sind absichtliche Verfälschungen bei ihm nicht zu besorgen.

19. Salpetersaures Kali, — *Kali nitricum P. B.* Salpeter, *Nitrum.*

Nur durch viele Mühe kann man dem Salpeter allen Gehalt an Kochsalz entziehen; auch ist eine geringe Beimischung des letzteren, wofern man nicht etwa den Salpeter zu sehr feinen chemischen Versuchen brauchen will, von nicht großem Belange. Um das Kochsalz zu entdecken, muß man zu einer Auflösung des Salpeters, so lange als noch ein Niederschlag erfolgt, salpetersaures Silber zusetzen. Der Niederschlag wird, nachdem er gewaschen und getrocknet worden, gewogen. Jede 100 Gran desselben zeigen $42\frac{1}{2}$ Gran Kochsalz an.

Schwefelsaures Kali oder Natrum lassen sich durch salpetersaure oder salzsaure Baryterde entdecken.

20. Salzsaures Natrum, — *Natrum muriaticum P. B.* — Kochsalz, — *Sal culinare.*

Das Kochsalz ist sehr häufig durch Salze mit erdigter Basis verunreinigt; vorzüglich häufig trifft man in demselben salzsaure Talkerde und Kalkerde an, welche in der Mutterlauge enthalten sind, und sich an die Krystalle anhängen. Die Erden lassen sich durch kohlensaures Natrum fällen, und die gefällte Kalkerde und Talkerde durch die Seite 56. angegebene Vorschriften von einander trennen.

21. Salzsaures Ammonium, *Ammonium muriaticum P. B.* — Salmiak, *Sal ammoniacum.*

Dieses Salz muß sich, wenn es rein ist, auf ein erwärmtes Eisen gelegt, bei einer niedrigen Temperatur gänzlich verflüchtigen. Es enthält zuweilen schwefelsaures Ammonium, welches, da es gleichfalls flüchtig ist, durch dieses Verfahren nicht entdeckt werden kann. Um die Gegenwart des letzteren Salzes auszumitteln, setze man zu dem verdächtigen Salze, salzsaure oder salpetersaure Barzterde, welche durch einen häufigen und unauflöslichen Niederschlag, die Gegenwart des schwefelsauren Salzes anzeigen werden.

22. Essigsaures Kali, — *Kali aceticum P. B.* — Blättererde, blätteriges Weinsteinsalz, — *Terra foliata tartari.*

Unverfälschtes essigsaures Kali ist in seinem vierfachen Gewichte Alkohol vollkommen auflöslich und läßt sich dadurch von andern in Alkohol unauflöslichen Salzen trennen. Das weinsteinsaure Kali (auflöslicher Weinstein) ist dasjenige Salz, dessen man sich wohl am häufigsten zur Verfälschung desselben bedient. Man entdeckt dieses, wenn man etwas aufgelößte Weinsteinsäure zu-

setzt. Findet die besorgte Verfälschung statt, so wird ein sehr häufiger Niederschlag entstehen. Von der Gegenwart des weinsteinsauren Salzes überzeugt man sich auch dadurch, daß essigsaures Blei oder salzsaure Baryterde einen Niederschlag hervorbringen, welcher in Salzsäure oder Essigsäure auflöslich ist; während die schwefelsauren Salze mit denselben Reagenzien in Säuren unauflösliche Niederschläge geben.

23. **Neutrales weinsteinsaures Kali** — *Kali tartaricum P. B.* — **Auflöslicher Weinstein** — *Tartarus solubilis*, — **Tartarisirter Weinstein**, — *Tartarus tartarisatus*.

Beim Zusatze von Weinsteinsäure zu einer Auflösung dieses Salzes muß ein häufiger Niederschlag entstehen. Dasjenige Salz, von dem am ersten eine Beimischung zu besorgen ist, ist schwefelsaures Natrum, welches sich durch einen Niederschlag, der beim Zusatze von salzsaurer Baryterde entstehet, und der in verdünnter Salzsäure unauflöslich ist, manifestirt.

24. **Weinsteinsaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure** — *Tartarus depuratus P. B.* — **Weinsteinrahm**, *Cremor Tartari*, — **Weinsteinkrystalle**, *Crystalli Tartari*.

Dasjenige Salz, mit welchem diese Zusammensetzung am häufigsten verfälscht zu seyn pflegt, ist schwefelsaures Kali. Will man erfahren, ob dieses Salz zugegen sey, so übergieße man ungefähr eine halbe Unze der gepülverten Krystalle mit zwei bis drei Unzenmaaß destillirtem Wasser; schüttele die Mischung fleißig, und lasse sie eine bis zwei Stunden lang stehen. Da das schwefelsaure Kali auflöslicher als der Weinsteinrahm ist, so wird es aufgelößt werden; und durch den bitteren Ge-

schmack der Auflösung, so wie durch den Niederschlag, welcher beim Zusatze der salzsauren Baryterde entstehet, und der in Salzsäure unauflöslich ist, kenntlich seyn.

Eine Verunreinigung des Weinsteins durch Kupfer, entdeckt man durch einen Zusatz einer Auflösung des kaustischen Ammoniums.

25. **Verbindung der Weinsteinsäure mit Kali und Natrum** — *Tartarus natronatus P. B* — **Seignettesalz**, *Sal polychrestum de Seignette*, — *Sal ruppellense*.

Diejenige Verunreinigung, welche man bei diesem Salze erwarten kann, ist ein Zusatz von schwefelsaurem Natrum. Man überzeugt sich von der Gegenwart dieses Salzes, wenn zu einer Auflösung des Seignettesalzes essigsaures Blei, oder salzsaure Baryterde gesetzt wird. — Ersteres bewirkt, wenn das schwefelsaure Salz zugegen ist, einen in Essigsäure, letzteres einen in Salzsäure unauflöslichen Niederschlag.

26. **Schwefelsaure Talkerde** — *Magnesia sulphurica P. B.* — **Bittersalz** — **Saidschützer Salz** — **Saidlitzer Salz**, *Sal Seidlicense*, *Saidschüzense* — **Englisches Bittersalz**, **Epsomersalz**, *Sal catharticum anglicum*, — *Sal epsomense* — *Sal amarum*.

Man findet dieses Salz häufig mit schwefelsaurem Natrum oder Glaubersalz verfälscht, dem man dadurch, daß man es in dem Augenblicke, wenn es im Begriff zu krystallisiren ist, lebhaft rührt, das äußere Ansehen der schwefelsauren Talkerde ertheilen kann. Bestehet das Salz ganz aus schwefelsaurem Natrum, so kann man den Betrug sehr leicht entdecken, wenn man kohlensaures Kali zusetzt, in welchem Falle denn dieses keinen Nie-

derschlag hervorbringen wird. Bestehet es aber nur zum Theil aus schwefelsaurem Natrum, so ist die Entdeckung der Verfälschung schwieriger, ungeachtet sie sich dennoch ausmitteln läßt. Man weiß nemlich, daß 100 Theile reine schwefelsaure Kalkerde, durch kohlensaures Kali vollständig zersetzt, zwischen 30 und 40 Theilen trockener kohlensaurer Talkerde geben. Erhält man aber aus dem verdächtigen Salze eine weit geringere Menge Niederschlag, so kann man mit Grunde auf eine Verfälschung desselben schließen.

Um nun das schwefelsaure Natrum zu entdecken, fälle man alle Talkerde durch kaustisches Ammonium unter Mitwirkung der Wärme; gieße die klare Flüssigkeit vom Niederschlage ab, filtrire sie, und nach dem Verdunsten zur Trockene, wende man eine Temperatur an, bei welcher das schwefelsaure Ammonium verflüchtigt wird, worauf dann das schwefelsaure Natrum zurückbleiben wird.

Salzsaure Talkerde oder Kalkerde entdeckt man dadurch, daß das Salz, wenn es der Luft ausgesetzt wird, feucht wird, und daß nachdem durch salpetersaure Baryterde alle Schwefelsäure und Talkerde abgeschieden worden, durch das salpetersaure Silber ein Niederschlag hervorgebracht wird. Die Kalkerde wird durch Kleesäure angezeigt.

27. **Alaun**, *Alumen crudum.*

Vollkommen reiner Alaun darf weder Eisen noch Kupfer enthalten. Ersteres entdeckt man, wenn zu einer Alaunauflösung blausaures Kali; letzteres, wenn zu derselben ein Ueberschuß von Ammonium gesetzt wird.

28. **Borax**, *Borax.*

Unter den Salzen, deren man sich zur Verfälschung des Borax bedienen kann, wofern überhaupt eine Verfälschung des Borax zu besorgen ist, wird man vorzüglich Alaun, oder geschmolzenes salzsaures Natrum erwarten können. Um diese zu entdecken, muß man den Borax in Wasser auflösen, und seinen Ueberschuß an Alkali durch Salpetersäure sättigen. Wird salpetersaure Barynterde zu der gesättigten Auflösung gesetzt, so wird diese das schwefelsaure Salz, so wie salpetersaures Silber das Kochsalz anzeigen.

29. **Schwefelsaures Eisen**, *Ferrum sulphuricum*, **Eisenvitriol**, — **grüner Vitriol** — *Vitriolum Martis purum.*

Sollte dieses Salz Kupfer enthalten, — die einzige Verunreinigung, welche in demselben zu besorgen ist — so wird, wenn so lange kaustisches Ammonium zugesetzt wird, bis kein Niederschlag mehr entstehet, eine blaue Flüssigkeit gebildet werden. Dadurch, daß man in die Auflösung des kupferhaltigen schwefelsauren Eisens, ein hellpolirtes Eisenblech taucht, kann man alles Kupfer, welches zufällig in derselben zugegen seyn möchte, ausscheiden.

30. **Weinsteinsaures Antimonium**, *Tartarus stibiatus* — **Brechweinstein**, — *Tartarus emeticus*, — **Spießglanzweinstein**, *Tartarus antimonialis.*

Eine Auflösung dieses Salzes muß mit essigsaurem Blei einen in verdünnter Salpetersäure vollkommen auflöslichen Niederschlag geben. Wenige Tropfen des schwefelhaltigen Ammoniums müssen auch sogleich einen goldgelben Niederschlag des schwefelhaltigen Antimoniums fällen.

31. **Aetzendes salzsaures Quecksilber**, — *Hydrargyrum muriaticum corrosivum P. B.* — **Aetzender Quecksilbersublimat**, *Mercurius sublimatus corrosivus.*

Hat man einigen Grund, die Gegenwart des Arseniks in diesem Salze zu vermuthen, so läßt sich diese Verfälschung auf folgendem Wege entdecken: — Man löse eine kleine Menge des Sublimates in destillirtem Wasser auf; setze von einer Auflösung des kohlensauren Ammoniums so lange, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, hinzu, und filtrire die Auflösung. Erfolgt beim Zusatze weniger Tropfen von ammoniumhaltigen Kupfer *) zu dieser Auflösung ein gelblichgrüner Niederschlag, so enthält der ätzende Quecksilbersublimat Arsenik.

32. **Mildes salzsaures Quecksilber**, — *Hydrargyrum muriaticum mite P. B.* — **Versüßtes Quecksilber** — *Mercurius dulcis.* **Calomel** — *Calomelas.*

Der Calomel muß vollkommen mit Quecksilber gesättigt seyn. Hiervon überzeugt man sich, wenn man wenige Minuten lang, einen Theil Calomel mit $\frac{1}{32}$ salzsaurem Ammonium (Salmiak), welches in 10 Theilen destillirtem Wasser aufgelößt worden, kocht. Setzt man kohlensaures Kali zu der filtrirten Auflösung hinzu, so erfolgt, wenn der Calomel rein ist, kein Niederschlag. Diese Bereitung muß, wenn sie in einem irdenen Mörser mit kaustischem Ammonium gerieben wird, vollkommen schwarz werden, und keinen Stich ins Oraniengelbe zeigen.

33. **Quecksilber.** *Hydrargyrum.*

Es giebt kaum noch eine Substanz, welche dem Ver-

*) Man bereitet es durch Digestion einer kleinen Menge Grünspan in einer Auflösung des kaustischen Ammoniums.

fälschen so ausgesetzt wäre, wie das Quecksilber. Dieses rührt von der Eigenschaft her, welche dieses Metall besitzt, mehrere der wohlfeileren Metalle aufzulösen. Diese Vereinigung ist so innig, daß sogar bei der Destillation diese Metalle zum Theil zugleich mit dem Quecksilber übergehen.

Man erkennt die Verunreinigung des Quecksilbers an seinem weniger lebhaften metallischen Glanze; so wie daran, daß es, wenn es einige Zeit der Luft ausgesetzt wird, anläuft, und sich mit einem Häutchen, welches ein Oxyd ist, überziehet; daß es sich an die Oberfläche des Glases anhängt; und wenn es mit Wasser in einer Flasche geschüttelt wird, daß sich schnell ein schwarzes Pulver bildet.

Blei und Zinn sind häufige Verunreinigungen des Quecksilbers, und dieses Metall besitzt die Eigenschaft, eine größere Menge von diesen Metallen in sich zu nehmen, wenn ihm vorher Zink oder Wismuth zugesetzt wurden. Um das Blei zu entdecken, schüttele man das Quecksilber mit etwas Wasser, damit das Metall oxydirt werde; gieße hierauf das Wasser ab, und digerire das Quecksilber mit etwas Essigsäure. Diese wird das Bleioxyd auflösen, welches durch einen schwärzlichen Niederschlag, der beim Zusatz von schwefelwasserstoffhaltigem Wasser erfolgt, angezeigt werden wird. Oder man setze zu der essigsauren Auflösung etwas schwefelsaures Natrum, welches einen Niederschlag von schwefelsaurem Blei, der, wenn er trocken ist, 72 Procent Metall enthält, bewirken wird. Ist eine nur sehr geringe Menge Blei in einer großen Menge Quecksilber zugegen, so kann man sie durch Auflösen des Quecksilbers in Salpetersäure und einen Zusatz von schwefelwasserstoffhaltigem Wasser entdecken. Es wird ein dunkelbrauner Niederschlag entstehen, der, wenn man die Flüssigkeit einige Tage stehen läßt, sich zu Bo-

denſenken wird. Durch dieſes Verfahren kann man einen Theil Blei von 15263 Theilen Queckſilber abſcheiden *). Das Wismuth erkennt man, wenn eine in der Kälte bereitete Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure, in deſtillirtes Waſſer geſchüttet wird; wo dann, im Fall Wismuth zugegen iſt, ſich ein weißer Niederſchlag einfinden wird. Das Zinn manifeſtirt ſich durch eine ſchwache Auflöſung des Goldes in ſalpetrichter Salzſäure, welche einen purpurrothen Niederſchlag fällt; und Zink, wenn das Metall der Wärme ausgeſetzt wird.

34. **Rothes, für ſich verkalktes Queckſilber.** — *Hydrargyrum oxydatum rubrum* — *Mercurius calcinatus per se.*

Selten trifft man das rothe Queckſilberoxyd verfälſcht an; denn es würde ſchwer halten, eine Subſtanz aufzufinden, welche ſich hiezu eignet. Wenn es gehörig bereitet iſt, ſo läßt es ſich ganz durch Wärme verflüchtigen.

35. **Rother Queckſilberpräcipitat,** — *Hydrargyrum oxydatum rubrum per acidum nitricum, Mercurius praecipitatus ruber* — *Mercurius corrosivus ruber etc.*

Dieſes Präparat findet man oft mit rothem Bleioxyd, oder Mennige verfälſcht. Man entdeckt den Betrug, wenn man es mit Eſſigſäure digerirt und der Auflöſung ſchwefelwaſſerſtoffhaltiges Waſſer oder ſchwefelhaltiges Ammonium zugeſetzt wird, welche mit den Blei-

*) Man ſehe Accum's ſchätzbare Abhandlung über die Entdeckung der Verfälſchungen in Nicholſon's Journal, 4to.

verbindungen einen schmutzig dunkelbraunen Niederschlag hervorbringen. Es muß gleichfalls in der Wärme gänzlich verflüchtigt werden.

36. **Weißes Quecksilberpräcipitat**, — *Hydrargyrum muriaticum praecipitatum*, — *Mercurius praecipitatus albus*.

Man kann unter den Substanzen, mit welchen sich dieses Präparat verfälschen läßt, mit der größten Wahrscheinlichkeit das weiße Bleioxyd vermuthen, auch kann zufällig Kreide damit vermischt seyn. Die Gegenwart des Bleioxyds erkennt man durch die in dem vorhergehenden Artikel angegebene Verfahrungsarten; und die der Kreide, wenn man zu der verdünnten Auflösung des verdächtigen Präparates etwas Kleesäure hinzusetzt.

37. **Zinnober**, — *Cinnabaris*.

Diese Substanz wird häufig mit Mennige verfälscht. Man entdeckt diese Verfälschung durch die im Vorhergehenden ertheilten Vorschriften. Zuweilen findet man auch Kreide und Drachenblut dem Zinnober beigemischt. Erstere manifestirt sich durch das Aufbrausen, welches bei einem Zusatz von Essigsäure entstehet, so wie durch den Niederschlag, welchen Kleesäure, die zu der essigsauren Auflösung geschüttet wurde, hervorbringt. Das Drachenblut wird zurückbleiben, wenn der Zinnober durch Wärme verflüchtigt wird.

Ein anderes Mittel, die Verfälschung des Zinnobers durch Drachenblut zu entdecken, ist die Digestion des verdächtigen Zinnobers mit Alkohol, welcher, im Fall daß Drachenblut zugegen ist, roth gefärbt werden wird.

38. **Geschwefeltes Quecksilber**, — *Hydrargyrum sulphuratum nigrum P. B.* — *Aethiops mineralis* — **Mineralischer Mohr.**

Das Quecksilber und der Schwefel müssen in dieser Bereitung so innig verbunden seyn, daß man durch ein Vergrößerungsglas keine Quecksilberkügelchen entdeckt; und daß wenn sie auf Gold gerieben wird, sie auf demselben keinen weißen Fleck verursacht. Eine Verunreinigung durch Elfenbeinschwarz entdeckt man dadurch, daß in diesem Falle das Präparat nicht gänzlich durch Wärme verflüchtigt wird. Auch überzeugt man sich hiervon, wenn man das verdächtige Präparat mit Kalilauge kocht, wodurch ihm der Schwefel entzogen wird; und dann den Rückstand der Hitze aussetzt, welcher gänzlich verflüchtigt werden muß; während bei einem Zusatz von Elfenbeinschwarz dieses zurückbleiben wird.

39. **Schwefelsaures Quecksilber mit einem Ueberschuß der Basis**, — *Hydrargyrum sulphuricum flavum.* — **Mineralischer Turpeth**, — *Turpethum minerale.*

Dieses Präparat muß sich gänzlich verflüchtigen lassen; und wenn es mit destillirtem Wasser digerirt wird, so muß das Wasser keine Schwefelsäure in sich nehmen, wovon man sich durch Prüfung desselben mit salzsaurer Barytерde überzeugen kann.

40. **Geschmolzenes salpetersaures Silber**; — *Argentum nitricum fusum P. B.* — **Silberhöllenstein**, — *Lapis infernalis*, — **Silberätzstein**, *Causticum lunare.*

Die wahrscheinlichste Verfälschung dieser Bereitung ist mit salpetersaurem Kupfer, welche bei der Anwendung

eines unreinen Silbers statt findet. In einer geringen Menge ist diese Beimischung von weniger Bedeutung. Man überzeugt sich von der Gegenwart derselben, wenn man das verdächtige Präparat in Wasser auflößt, und kaustisches Ammonium im Uebermaaß zusetzt, welches die Gegenwart des Kupfers durch eine dunkelblaue Farbe anzeigen wird.

Die wäßrige Auflösung des Silberätzsteins muß mit einer Kochsalzauflösung gemischt, einen häufigen, flockigen Niederschlag geben.

41. Weißes Zinkoxyd, — *Zincum oxydatum album P. B.* — Weißer Zinkkalk, — *Zincum calcinatum,* — Zinkblumen, — *Flores Zinci.*

Das weiße Zinkoxyd kann mit Kreide verfälscht seyn, welches man an dem Aufbrausen das beim Auflösen des Präparates in Essigsäure statt findet, und durch die Fällung der Auflösung durch Kleesäure, erkennt. Das Blei entdeckt man, wenn zu der Auflösung in Essigsäure mit schwefelhaltigem Wasserstoff geschwängertes Wasser, oder schwefelhaltiges Ammonium gesetzt wird. Das Arsenik, welchem man zuweilen die Wirksamkeit dieses Medikamentes zugeschrieben hat, entdeckt man gleichfalls, wenn mit schwefelhaltigem Wasserstoffe gesättigtes Wasser in die essigsaure Auflösung geschüttet wird. In diesem Falle hat jedoch der Niederschlag eine gelbe Farbe, und wenn man ihn auf glühende Kohlen streuet, so entwickelt sich zuerst ein Geruch nach Schwefel, und nachmals nach Arsenik.

42. Weißes Bleioxyd, — Bleiweiß — *Cerussa alba.*

Dasselbe wird häufig mit Kreide verfälscht; diese Verfälschung entdeckt man, wenn das Präparat in kalter

ter Essigsäure aufgelößt, und in die Auflösung Kleesäure geschüttet wird. Kohlensaure Barytерde wird durch einen Zusatz des schwefelsauren Natrums zu eben dieser Auflösung, welche mit einer reichlichen Menge destillirten Wassers verdünnt wurde, angezeigt; und schwefelsaure Baryterde, oder schwefelsaures Blei, durch die Unauflöslichkeit des so verfälschten Bleiweißes in destillirtem Weinessig.

43. **Essigsaures Blei,** — *Plumbum aceticum P. B.* — **Bleizucker,** — *Saccharum Saturni.*

Sollte das essigsaure Blei mit essigsaurer Kalkerde oder essigsaurer Baryterde verfälscht seyn; so läßt sich erstere ausmitteln, wenn zu der verdünnten Auflösung Kleesäure gesetzt wird; letztere giebt ein Zusatz von Schwefelsäure, oder eine Auflösung des schwefelsauren Natrums zu erkennen; nur muß die Auflösung stark mit destillirtem Wasser verdünnt werden. Das essigsaure Blei muß sich gänzlich in Wasser auflösen und alles, was der Auflösung widerstehet, ist als eine Verunreinigung zu betrachten.

44. **Grünspan,** — *Viride Aeris,* — *Aerugo P. B.*

Selten findet man diese Substanz ganz rein; indem sie häufig mit Stücken Kupfer, Weintraubenstängeln und andern fremdartigen Beimischungen verunreinigt ist. Um den Betrag derselben zu erfahren, kocht man einen Antheil Grünspan in 12 bis 14 Theilen (dem Gewichte nach) destillirtem Weinessig, läßt den unaufgelößten Antheil sich setzen, und bestimmt das Gewicht desselben. Das schwefelsaure Kupfer entdeckt man, wenn man den Grünspan mit Wasser kocht, und die Auflösung verdunstet. Zuerst werden sich Krystalle des essigsauren Kupfers absondern, und nachdem die Auflö-

sung stärker verdunstet worden, wird das schwefelsaure Kupfer krystallisiren. Auch dadurch überzeugt man sich von der Gegenwart desselben, wenn man zu der wäßrigen Auflösung des Grünspans salzsaure Baryterde hinzusetzt, welche, wofern schwefelsaures Kupfer zugegen ist, einen häufigen Niederschlag veranlassen wird.

Eine andere Verfälschung des Grünspans durch weinsteinsaures Kupfer entdeckt man, wenn etwas Grünspan in Essigsäure aufgelößt, und hiezu essigsaure oder salzsaure Baryterde gesetzt wird; diese wird mit Weinsteinsäure einen in Salzsäure auflöslichen Niederschlag bilden.

45. **Krystallisirtes essigsaures Kupfer,** — *Cuprum aceticum crystallisatum.* — **Destillirter oder krystallisirter Grünspan.**

Man bereitet dieses Präparat auf die Art, daß man den gewöhnlichen Grünspan in destillirtem Weinessig auflößt, und die Auflösung zum Krystallisiren bringt. Diese Krystalle müssen sich in ihrem sechsfachen Gewichte kochendem Wasser auflösen und die Auflösung muß durch die Auflösungen baryterdiger Salze nicht gefällt werden. Bringen diese Auflösungen einen Niederschlag zuwege, so zeigt dieses die Gegenwart des schwefelsauren Kupfers an. Diese Verunreinigung, welche ich häufig angetroffen habe, wird entdeckt, wenn man die Auflösung bei einer sehr niedrigen Temperatur verdunstet, und die Krystalle des essigsauren Kupfers absondert. Durch ferneres Verdunsten und Erkalten der Auflösung bringt man das schwefelsaure Kupfer, wofern welches vorhanden seyn sollte, zum Krystallisiren.

46. Kohlensaure Talkerde, — *Magnesia carbonica*, *P. B.* — Bittererde, — Magnesie, — Bittersalzerde — *Magnesia salis epsomiensis s. Edimburgensium.*

Am gewöhnlichsten pflegt man die kohlensaure Talkerde mit Kreide zu verfälschen; und da die Schwefelsäure mit der Kalkerde ein sehr unauflösliches, mit der Talkerde aber ein leicht auflösliches Salz darstellt, so kann man sich der Schwefelsäure zur Entdeckung dieser Verfälschung bedienen. Man setze zu der verdächtigen Talkerde etwas Schwefelsäure, welche mit acht bis zehn Theilen Wasser, dem Gewichte nach, verdünnt worden. Wird die Talkerde gänzlich aufgelößt, und bleibt die Auflösung durchsichtig, so kann man sie für rein erklären; im entgegengesetzten Falle aber nicht.

Ein anderes Mittel, diese Verfälschung zu entdekken, ist folgendes: Man sättige einen Theil der verdächtigen Talkerde mit Salzsäure, und setze eine Auflösung des kohlensauren Ammoniums hinzu. Ist Kalkerde zugegen, so wird ein unauflöslicher Niederschlag entstehen, die Talkerde hingegen wird aufgelößt bleiben.

47. Gebrannte Talkerde, — *Magnesia usta*, — Reine Talkerde, — *Magnesia pura.*

Zur Prüfung der gebrannten Talkerde kann man sich derselben Mittel wie bei der vorhergehenden bedienen. Sie darf mit Schwefelsäure nicht brausen; und wenn die Erde und Säure in ein und dieselbe Schale der Wage gebracht werden, so darf bei Vermischung derselben keine Gewichtsverminderung erfolgen. Sie muß keinen Geschmack haben, und wenn sie mit destillirtem Wasser digerirt wird, so darf die filtrirte Flüssigkeit keine Eigenschaften des Kalkwassers besitzen. Die gebrannte

Talkerde ist jedoch selten so rein, daß sie gänzlich von verdünnter Schwefelsäure aufgelößt wird; denn gewöhnlich bleibt ein kleiner unauflöslicher Rückstand, der größtentheils aus Kieselerde, welche das Alkali hergegeben hat, bestehet. Die Auflösung in Schwefelsäure darf nicht, nachdem sie stark verdünnt worden, einen Niederschlag mit Kleesäure geben.

48. Weingeist, — *Spiritus vini* — Alkohol, — *Alkohol* — Aetherarten, — *Naphtae.*

Die einzige entscheidende Art, sich von der Reinheit des Weingeistes und der Aetherarten zu überzeugen, ist die Bestimmung ihres specifischen Gewichtes. Höchst rektificirter und gänzlich entwässerter Alkohol muß ein specifisches Gewicht gleich 0,791 haben; nicht völlig entwässerter hat ein specifisches Gewicht von 0,800, auch wohl von 0,837.

Das specifische Gewicht des Schwefeläthers darf nicht 0,732, das des Salpeteräthers nicht 0,908 übersteigen. Die Aetherarten dürfen die Lakmustinktur nicht färben, auch darf der Schwefeläther mit den Auflösungen barylerdiger Salze und dem Barytwasser keinen Niederschlag geben.

49. Wesentliche oder flüchtige Oele, — *Olea aetherea.*

Da die flüchtigen Oele einen nur geringen Theil der Pflanzen, aus welchen sie gewonnen werden, ausmachen, und gewöhnlich in einem sehr hohen Preise stehen, so ist die Versuchung, dieselben zu verfälschen, sehr groß. Man verfälscht sie theils mit wohlfeileren flüchtigen Oelen, theils mit fetten Oelen, theils mit Weingeist. Die Verfälschung mit fetten Oelen entdeckt man, wenn man das verdächtige Oel der Destillation bei sehr

gelinder Wärme unterwirft, in welcher die flüchtigen Oele verflüchtigt werden, während die fetten zurückbleiben. Auch kann man einige Tropfen des zu prüfenden Oeles auf Schreibpapier fallen lassen und dieses über das Feuer halten. Ist das Oel unverfälscht, so wird kein Fleck auf dem Papier bleiben. Auch vermittelst des Alkohols lassen sich die fetten Oele entdecken, indem dieser nur allein die flüchtigen auflößt, und eine milchichte Auflösung liefert. Die Verfälschung mit wohlfeileren flüchtigen Oelen entdeckt man durch den Geruch; den Alkohol, eine wohlfeilere Flüssigkeit als die meisten flüchtigen Oele entdeckt man, indem man Wasser zu dem verdächtigen Oele setzt, wodurch im Falle, daß Alkohol zugegen ist, eine milchichte Trübung hervorgebracht werden wird.

Drittes Kapitel.

Anwendung der chemischen Reagenzien auf die Produkte einiger Gewerbe.

Wollte man alle wohlthätige Anwendungen, welche sich von den chemischen Reagenzien in den Künsten und Gewerben machen lassen, aufzählen, so würde man eine sehr weitläuftige Abhandlung schreiben müssen. Meine Absicht an diesem Orte ist keine andere, als das Verfahren anzugeben, durch welches man die Verfälschungen entdecken kann, welche bei einigen Gegenständen des Handels, deren Stärke und Reinheit zum Gelingen chemischer Prozesse wesentlich ist, vorkommen.

I. Verfahren, die Verfälschung der Pottasche, Perlasche und der Barille zu entdecken.

Wenige Gegenstände des Handels werden so häufig verfälscht, als die Alkalien. Die Nachtheile, welche dadurch für die Bleicher, Färber, Glasmacher und Seifensieder, so wie für alle Gewerbe, die sich dieser Substanzen zu ihren Erzeugnissen bedienen, entstehen, sind sehr bedeutend. In dem ersten Bande dieses Werkes (Seite 213.) habe ich bereits Vorschriften ertheilt, wie man dergleichen Verfälschungen entdecken könne. Zu dem, was an dem angeführten Orte bereits gesagt wurde, will ich hier nur die Vorschriften von Kirwan hinzufügen, welche dasselbe nur auf einem anderen Wege, zu erreichen lehren. Sie befinden sich in seiner Abhandlung „Versuche über die beim Bleichen gebräuchlichen alkalischen Substanzen" in den Schriften der Irländischen Akademie, vom Jahre 1789.

„Will man ausmitteln, ob ein der Aufmerksamkeit werthes Quantum eines feuerbeständigen Alkali in einer salzigen Zusammensetzung enthalten sey, so löse man eine Unze derselben in kochendem Wasser auf, und lasse in diese Auflösung einen Tropfen einer Auflösung des ätzenden Quecksilbersublimates fallen; diese wird, wofern ein Alkali zugegen ist, eine ziegelrothe Farbe annehmen; ist aber in der geprüften Substanz Kalkerde vorhanden, so wird die Farbe ziegelroth mit Oraniengelb gemischt seyn."

„Da jedoch die Substanzen, deren sich die Bleicher bedienen, stets mit einem Alkali imprägnirt sind, so ist die oben angeführte Prüfung in der Regel überflüssig, außer in der Absicht, um die Gegenwart der Kalkerde zu entdecken."

„Da übrigens das, was ihnen vorzüglich wichtig ist, die Auffindung der vorhandenen Menge Alkali ist, so muß man, um diese zu erfahren, folgende Versuche anstellen:“

„1) Man nehme eine bestimmte Menge Alaun, etwa ein Pfund, pülvere es, wasche es mit kaltem Wasser, und übergieße es hierauf in einem schicklichen Gefäße mit dem drei- bis vierfachen Gewichte kochendem Wasser.

„2) Hierauf wiege man von der zu untersuchenden Asche oder salzigen Substanz eine Unze ab, pülvere sie und übergieße sie in einer Flasche mit einem Pfunde reinem Wasser (gewöhnliches Wasser, welches eine Viertelstunde lang gekocht, und hierauf filtrirt worden, wird dieser Absicht vollkommen entsprechen); wofern die zu untersuchende Substanz von der Beschaffenheit der Barille oder Potasche ist; enthält sie hingegen nur wenig erdige Substanzen, wie die Perlasche, so ist ein halbes Pfund Wasser hinreichend. Man koche sie eine Viertelstunde lang und filtrire die Auflösung nach dem Erkalten in eine andere Flasche.

„3) Nachdem dieses geschehen ist, so schütte man die Alaunauflösung noch heiß in die gleichfalls erwärmte alkalische Auflösung. Es wird sogleich ein Niederschlag entstehen. Man schüttele sie wohl durch einander, und warte die Beendigung des Aufbrausens (wofern ein Aufbrausen statt finden sollte) ab, ehe man einen neuen Antheil der Alaunauflösung zusetzt. Von letzterer fährt man fort, so lange zuzugießen, bis die gemischte Flüssigkeit, nachdem sie sich vollkommen geklärt hat, weder den Veilchensyrup, noch das mit Lakmustinktur, oder mit der Schale der Radieschen gefärbte Papier, röthet. Hierauf schütte man die Flüssigkeit und den Niederschlag auf ein Filtrum aus Papier, das auf einem gläsernen Trichter liegt.

Die gefällte Erde wird auf dem Filtrum bleiben. Diese übergieße man nach und nach mit einem Pfunde, oder einer größeren Menge heißem Wasser so lange, bis dieses völlig ohne Geschmack abläuft; nehme hierauf das Filtrum ab, und lasse die Erde auf demselben so weit trocknen, bis sie sich leicht davon ablößt. Die Erde wird hierauf in eine Schale aus Glas oder Steingut gethan, diese in heißen Sand gestellt, und die Erde so weit getrocknet, daß sie sich weder an einen gläsernen noch eisernen Stab anhängt. Man zerbricht sie hierauf, stößt sie vermittelst einer gläsernen Keule in der Schale selbst zu Pulver, und erhält sie eine Viertelstunde lang in einer Temperatur von 470° bis 500° Fahrenheit."

„4) Nachdem die Erde auf die angegebene Art getrocknet worden, schütte man sie in eine Flasche und wiege sie. In eine andere Flasche gieße man eine Unze verdünnte Salzsäure, stelle sie mit der Erde in dieselbe Schale, und bringe sie durch auf die entgegengesetzte Schale gelegtes Gewicht, ins Gleichgewicht. Nachdem dieses geschehen ist, gieße man die Salzsäure nach und nach in das Gefäß, welches die Erde enthält. Nachdem alles Aufbrausen beendigt ist, (wofern überhaupt ein Aufbrausen statt findet) blase man in die Flasche, und bemerke, wieviel Gewicht in der Schale, welche die Erde enthält, zugelegt werden muß, um das Gleichgewicht wieder herzustellen. Dieses Gewicht ziehe man von dem der Erde ab, die Differenz wird dann genau mit der Art von reinem Alkali, welche in einer Unze der untersuchten Substanz enthalten ist, im Verhältnisse stehen, alles andere sind fremde Substanzen."

„Ich sagte, daß Alkalien derselben Art, sich so direkt vergleichen lassen, denn bei Alkalien verschiede-

ner Art tritt ein anderes Verhältniß ein; der Grund hiervon ist der, weil gleiche Quanta von Alkalien verschiedener Art, ungleiche Quanta von Alaunerde fällen: so fällen 100 Theile (dem Gewichte nach) reines Pflanzenalkali 78 Theile Alaunerde, allein 100 Theile Mineralalkali fällen 170,8 von dieser Erde. Es zeigt demnach die Fällung von 78 Theilen Alaunerde durch Pflanzenalkali, eben so viel von diesem an, als die Fällung von 170,8 Theilen Alaunerde durch Natrum, von letzterem Alkali anzeigt. So lassen sich demnach die Quanta Alkali in den verschiedenen Arten von Potasche, Perlasche u. s. w. unmittelbar, vermittelst des angeführten Prüfungsmittels, mit einander vergleichen, indem in ihnen allen Pflanzenalkali enthalten ist; so wie die mancherlei Arten von Kelp, welche an verschiedenen Orten bereitet wurden, und die mancherlei Arten von Barille sich gleichfalls unter einander vergleichen lassen, weil in ihnen allen Natrum enthalten ist. Kelparten und Potascharten können aber, da in ihnen verschiedene Arten Alkali befindlich sind, nur insofern das oben angeführte Verhältniß berücksichtigt wird, mit einander verglichen werden."

2. Verfahren, die Verfälschung des Manganesiums zu entdecken.

In dem Abschnitte, welcher von den chemischen Präparaten und der Beurtheilung ihrer Güte handelt, findet man Belehrungen, wie man die Verfälschungen mehrerer derselben, welche von den Künstlern gebraucht werden, als des Bleiweiß, der Mennige u. s. w. entdecken könne. Zur Untersuchung des Manganesiums wurden jedoch keine Vorschriften gegeben, ungeachtet diese Substanz, so wie sie im Handel vorkommt, in ihren Eigenschaften sehr verschieden ist, und häufig verfälscht ange-

troffen wird, wie die Bleicher zu ihrem großen Nachtheile nur zu oft erfahren.

Ein Hauptnachtheil des Manganesiums entstehet durch Beimischung von Kreide. Diese Verunreinigung ist nicht immer absichtlich gemacht, sondern man findet die Kreide zuweilen mit dem Manganes, so wie es aus dem Innern der Erde kommt, vereinigt. Wird ein solches unreines Manganes mit Kochsalz vermischt, und hierauf mit Schwefelsäure übergossen, so brauset das Gemenge beträchtlich, schwillt auf, und eine große Menge desselben steigt in die Vorlage über; wodurch der Bleich-Liquor völlig verdorben wird. Dieser Unfall ereignet sich, meinen Erfahrungen zufolge, oft; und man kann ihm nur dadurch begegnen, daß man die Säure langsam und vorsichtig zugießt, welches auf der andern Seite mit den Geschäften einer Bleicherei von beträchtlichem Umfange unverträglich ist.

Die Gegenwart der kohlensauren Kalkerde im Manganes entdeckt man, wenn man auf einen Theil der zu prüfenden Substanz, Salpetersäure gießt, welche mit acht bis zehn Theilen Wasser verdünnt worden. Ist das Manganes nicht kreidehaltig, so wird kein Aufbrausen erfolgen, und die Säure wird auch nichts auflösen; ist aber kohlensaure Kalkerde zugegen, so wird sie von der Säure aufgelößt werden. Zu der Auflösung setze man eine hinreichende Menge kohlensaures Kali, um die Kalkerde zu fällen, wasche den Niederschlag mit Wasser aus und trockene ihn. Das Gewicht desselben wird anzeigen, wieviel kohlensaure Kalkerde in dem der Untersuchung unterworfenen Manganes enthalten ist.

Eine andere Verfälschung des Manganes, welche zuweilen absichtlich vorgenommen werden mag, ist die Vermengung mit einigen Eisenerzen. Diese kann weniger leicht entdeckt werden. Befindet sich aber das Eisen

in einem solchen Oxydationszustande, daß es von der Salzsäure aufgelößt werden kann, so läßt es sich durch folgendes Verfahren entdecken: Man löse einen Theil desselben, unter Mitwirkung der Wärme, in koncentrirter Salzsäure auf, verdünne die Auflösung reichlich mit destillirtem Wasser, und setze ihr eine Auflösung des krystallisirten kohlensauren Kali zu. Das Manganes wird bei der Vermischung der beiden Auflösungen, durch den Ueberschuß von Kohlensäure in der Auflösung erhalten werden, während das Eisen im Zustande eines gefärbten Oxyds zu Boden fallen wird.

Einer Bemerkung von Klaproth zufolge (Beiträge B. II. S. 311.) scheint es, daß das Manganes und Eisen sich bei einem Zusatze von Zucker durch Salpetersäure, welche nur allein das Manganes auflößt, scheiden lassen.

Viertes Kapitel.

Anwendung der chemischen Reagenzien auf die Geschäfte des Landmannes und Ackerbaues.

Die Vortheile, welche aus der Vereinigung chemischer Kenntnisse mit den zahlreichen Erfahrungen, die der Ackerbauer zu machen Gelegenheit hat, hervorgehen, lassen sich vielleicht nicht berechnen. Bei dem Mangel an Kenntnissen, der Mehrzahl der Ackerbauer, ist es aber wohl nicht zu erwarten, daß sie große Vortheile aus den chemischen Versuchen ziehen werden; und der Chemist selbst findet selten Veranlassung, praktische Anwendungen von seinen Kenntnissen auf den Ackerbau zu ma-

chen. Dennoch halte ich es nicht für überflüssig, einige allgemeine Anweisungen zur Analyse der Mergelarten, Kalksteine u. s. w. zu ertheilen.

Erster Abschnitt.

Kalkarten.

Es ist unmöglich, allgemeine Regeln in Hinsicht der Tauglichkeit des Kalkes für die Zwecke des Ackerbaues zu geben; denn vieles hängt von der Eigenthümlichkeit des Bodens, der Lage desselben und andern Umständen ab. So kann z. B. eine Art von Kalk für einen gewissen Boden sehr zuträglich seyn, nicht aber für einen andern. Das, was man in dieser Hinsicht durch chemische Mittel erreichen kann, ist, daß man sich durch sie von dem Grade der Reinheit des Kalkes zu überzeugen sucht, und hieraus schließt, für welche Art des Bodens er sich vorzüglich eignen werde. So passen Kalksteine, welche eine beträchtliche Menge Thonerde enthalten, für einen trockenen, kiesigten Boden besser, als wenn sie fast ganz aus Kalkerde beständen; hingegen erfordert ein fester Thonboden so viel als möglich von Thonerde freien Kalk.

Um sich von der Reinheit der Kalksteine zu überzeugen, löse man ein bestimmtes Gewicht derselben in verdünnter Salzsäure auf, und setze einen kleinen Ueberschuß von Säure zu, damit eine hinreichende Menge des Auflösungsmittels vorhanden sey, um alles aufzulösen. Man verdünne die Auflösung mit destillirtem Wasser; lasse, wofern etwas unaufgelößt seyn sollte, dieses setzen, und gieße die klare Flüssigkeit ab. Den Bodensatz wasche man wiederholt aus, und bringe ihn auf ein Filtrum, welches vorher gewogen worden. Das Filtrum trockene man, und bemerke seine Gewichtszunahme; diese

wird anzeigen, wieviel unauflösliche Substanz in dem Quantum Kalkstein, welches dem Versuche unterworfen wurde, enthalten ist. Leicht kann man aus den äußeren Eigenschaften des unauflöslichen Bestandtheiles abnehmen, ob in der Zusammensetzung des untersuchten Kalksteines eine reichliche Menge Thonerde enthalten sey.

Es giebt jedoch eine Erde, die man erst vor kurzem in einigen Arten von Kalksteinen angetroffen hat, welche der Vegetation höchst nachtheilig ist, und durch keine der im Vorhergehenden beschriebenen Verfahrungsarten entdeckt werden kann, indem sie, eben so wie die Kalkerde, in Salzsäure auflöslich ist. Diese Erde ist die Talkerde, von der man sich durch direkte Versuche überzeugt hat, daß sie den Pflanzen verderblich ist. Herr Tennant, von welchem diese Bemerkung herrührt, erfuhr, daß in der Nachbarschaft von Doncaster zwei Arten von Kalksteinen zum Düngen angewandt werden, wovon man sich der einen nur in sehr geringer Menge bedienen könne, und daß man sie sehr gleichförmig ausbreiten müsse; denn die Erfahrung hatte gelehrt, daß eine größere Menge davon, weit entfernt die Fruchtbarkeit des Bodens zu vermehren, dieselbe vermindere; und wenn man einen Haufen davon an einem Orte liegen lasse, die Fruchtbarkeit desselben für mehrere Jahre zerstöhrt werde. Funfzig bis sechszig Bushels schienen für einen englischen Morgen (acre) *) das Höchste zu seyn, was man mit Vortheil als Verbesserungsmittel des Bodens brauchen könne. Eine andere Art Kalkstein, welche aus einem Flecken in der Gegend von Ferrybridge erhalten wurde, suchte man, ungeachtet die größere Ent-

---

*) Ein Bushel hält 1799,18 pariser Kubikzoll; ein acre 285,238 brandenburger Quadratruthen.

fernung den Preis derselben sehr erhöhte, ungleich mehr, weil sie weit größere Vortheile gewährte. Nie fand man, daß eine beträchtlichere Menge davon Nachtheile brachte; und die Stellen, welche damit bedeckt waren, statt unfruchtbar zu werden, zeigten vielmehr eine vergrößerte Fruchtbarkeit. Bei der chemischen Untersuchung beider Arten von Kalkstein, fand man, daß diejenige, welche die Fruchtbarkeit vermehrte, ganz aus Kalkerde bestand; diejenige hingegen, welche der Fruchtbarkeit nachtheilig war, aus drei Theilen Kalkerde und zwei Theilen Talkerde zusammengesetzt war.

Die Gegenwart der Talkerde in Kalksteinen, ist, wie fernere Untersuchungen zeigten, keinesweges ungewöhnlich. In England erstrecken sich die talkerdehaltigen Kalksteine eine Strecke von 30 bis 40 englische Meilen weit etwas südwest von Worksop in Nottinghamshire bis unweit Ferrybridge in Yorkshire; auch hat man dergleichen Kalkstein zu Breedon und Matlock in Derbyshire angetroffen.

Nach Tennant lassen sich diejenigen Kalksteine, welche Talkerde enthalten, leicht von denen, die rein kalkerdig sind, durch die Langsamkeit, mit welcher sie sich in Säuren auflösen, unterscheiden. Dieses ist so auffallend, daß selbst die weichste Art der ersteren ungleich mehr Zeit zur Auflösung braucht als Marmor. Häufig hat diese Art auch eine krystallinische Struktur, und zuweilen, jedoch nicht immer, bemerkt man kleine schwarze Flecken durch den Stein zerstreuet. In denen Gegenden, in welchen dieser Kalkstein angetroffen wird, bezeichnen ihn die Landleute mit dem Namen des heißen Kalksteines, wegen seiner Wirkungen, die er auf die Fruchtbarkeit des Bodens hat, im Gegensatz zu den aus reiner Kalkerde bestehenden Steinen, welche sie milde nennen.

Um sich durch chemische Analyse von der Zusammensetzung eines Kalksteines, von dem man vermuthet, daß er Talkerde enthalte, zu überzeugen, kann man nachstehendes Verfahren befolgen, welches sich durch Leichtigkeit der Ausführung empfiehlt, ungeachtet die Resultate, welche durch dasselbe erhalten werden, nicht völlig genau sind.

In einen nicht sehr hohen Glaszylinder schütte man hundert Gran von dem zu untersuchenden Kalksteine, und übergieße sie nach und nach mit einer halben Unze starker Schwefelsäure. Bei jedem Zugießen von Säure wird ein starkes Aufbrausen erfolgen; wenn dieses nachgelassen hat, rühre man die Säure und den Kalkstein mit einem Glasstäbchen wohl durcheinander, und stelle das Gefäß in ein Sandbad; erhitze es und lasse es in diesem Zustande, bis die Masse ganz trocken ist. Die trockene Masse kratze man ab und schütte sie in ein Weinglas, welches mit Wasser angefüllt wird. Man rühre die Mischung wohl um, und nachdem sie etwa eine halbe Stunde gestanden hat, bringe man sie auf ein vorher gewogenes Filtrum aus Druckpapier, welches auf einem gläsernen Trichter liegt. Den unauflöslichen Antheil wasche man auf dem Filtrum mit Wasser aus, und schütte das Waschwasser zu der filtrirten Flüssigkeit. Zu dieser setze man die Auflösung von einer halben Unze Weinsteinsalz in Wasser, worauf, wofern Talkerde zugegen ist, ein sehr häufiger weißer Niederschlag erfolgen wird; ist hingegen bloß Kalkerde vorhanden, so wird nur eine schwache milchichte Trübung bemerkt werden.

Im ersteren Falle erwärme man die Flüssigkeit in einer Theeschale; lasse den Bodensatz setzen; gieße die klare Flüssigkeit ab, welche hinweggeschüttet werden kann, und wasche dann das weiße Pulver wiederholt mit war-

men Wasser aus. Man bringe hierauf alles auf ein vorher gewogenes Filtrum aus Druckpapier, trockene und wiege es. Das Resultat zeigt, wofern der Versuch mit rohem Kalkstein angestellt wurde, wieviel kohlensaure Talkerde ursprünglich in dem Kalksteine enthalten war; oder wenn man 60 Prozent abzieht, wieviel reine Talkerde 100 Theile des Kalksteines enthalten. Wurde gebrannter Kalk zu dem Versuche genommen, so zieht man von dem Gewichte des Niederschlages 60 Procent ab; dann zeigt der Rest das Gewicht von Talkerde an, welches in jeden 100 Granen des gebrannten Kalkes enthalten sind *).

Zweiter Abschnitt.

Analyse der Mergelarten.

Derjenige Bestandtheil der Mergelarten, von welchem ihre Tauglichkeit für den Ackerbau abhängt, ist die kohlensaure Kalkerde. Von diesem Bestandtheile rührt es her, daß Mergelarten bei dem Zusatze von Säuren aufbrausen, welches eines ihrer wesentlichsten Kennzeichen ausmacht.

Um sich zu überzeugen, ob ein Aufbrausen statt finde, schütte man den Mergel in ein Glas, das zum Theil mit Wasser angefüllt wurde. Dadurch wird ein Theil der in dem Mergel befindlichen Luft ausgetrieben, und so einer Quelle des Irrthumes begegnet. Nachdem der Mergel durchgängig vom Wasser durchdrungen ist, wird etwas Salzsäure zugesetzt. Erfolgt eine Gasent-

*) Ueber die talkerdigen Kalksteine, welche den Namen Dolomit erhalten haben, sehe man unter andern Klaproth's Beiträge, B. IV. S. 204. ff.

entbindung, so ist die mergelartige Beschaffenheit der Erde vollkommen dargethan.

Um die Bestandtheile einer Mergelart auszumitteln, schütte man einige Unzen verdünnte Salzsäure in ein gläsernes Gefäß, stelle dieses auf eine Wage und bringe es ins Gleichgewicht. Hierauf pülvere man einige Unzen trockenen Mergel, trage diese nach und nach vorsichtig in das Gefäß, welches die Säure enthält, ein, und halte damit an, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt. Man wiege den Ueberrest des gepülverten Mergels, woraus sich die Menge des in die Säure geschütteten bestimmen läßt, worauf das Gleichgewicht wieder hergestellt wird. Der Unterschied im Gewichte zwischen der Menge, welche in die Säure eingetragen wurde, und dem Gewichte, welches zugelegt werden mußte, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, wird das Gewicht des entwichenen Gas anzeigen. Beträgt die Menge desselben 13 Procent von dem eingetragenen Mergel, oder von 13 bis zu 32 Procent, so ist es Kalkmergel, oder ein an Kalkerde reicher Mergel.

Thonmergel, oder Mergel, in welchem der thonerdige Bestandtheil vorwaltet, verliert nur 8 bis 10 Procent am Gewichte durch diese Behandlung, und Sandmergel ungefähr eben so viel. Die Gegenwart der Thonerde läßt sich ausmitteln, wenn man den Mergel, nachdem er mit Salzsäure ausgewaschen worden, brennt, wo er dann erhärten und einen Ziegel bilden wird.

Will man mit größerer Genauigkeit die Menge der in einer Mergelart befindlichen Kalkerde ausmitteln, so filtrire man die mit Salzsäure gemachte Auflösung, und setze ihr so lange aufgelößtes kohlensaures Kali zu, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Man lasse den Bodensatz setzen, wasche ihn wohl mit Wasser aus, bringe ihn auf ein vorher gewogenes Filtrum, und trockene ihn.

Das Gewicht der getrockneten Masse wird zeigen, wieviel Kalkerde in dem der Prüfung unterworfenen Mergel enthalten war.

Dritter Abschnitt.

Analyse der Ackererde.

Nachstehende Vorschriften zur Bestimmung der Bestandtheile der Ackererde, sind ein Auszug aus Davy's Abhandlung: on the Analysis of soils, as connected with their Improvement, welche der Verfasser dem Board of Agriculture überreicht hat. Ein deutscher Auszug dieser Abhandlung befindet sich im Journal für Chemie und Physik, Band II. S. 350. ff.

I. Von dem Nutzen, welchen chemische Untersuchungen der Ackererde gewähren.

Die Verfahrungsarten zur Verbesserung des Bodens stehen in einem innigen Zusammenhange mit der Kenntniß der chemischen Beschaffenheit desselben. Versuche, welche in dieser Hinsicht angestellt werden, müssen daher zu äußerst nützlichen Anwendungen führen.

Mehrere durch Wissenschaft ausgebildete Männer haben auch die Wichtigkeit dieses Gegenstandes eingesehen. Viele dahin gehörige nützliche Thatsachen und Beobachtungen, wurden von Herrn Young gesammelt. Lord Dundonald berücksichtigte in seiner Abhandlung über den Zusammenhang der Chemie mit der Ackerbaukunst; so wie Herr Kirwan in seiner vortrefflichen Abhandlung über den Dünger, diesen Gegenstand. Derselbe ist jedoch noch lange nicht erschöpft, und die schnellen Fortschritte der Chemie bieten unablässig neue Hülfsmittel zur Aufklärung desselben dar.

Folgende Blätter enthalten eine Anweisung, die Akkererde zu analysiren, welche die genaueste und einfachste ist, so wie sie auf der andern Seite für den praktischen Landmann vorzüglich geeignet scheint. Sie gründet sich zum Theil auf die Arbeiten der kurz vorher genannten Männer, zum Theil auf später hinzugekommene Verbesserungen.

II. Substanzen, welche in der Ackererde angetroffen werden.

Diejenigen Substanzen, welche in der Ackererde vorkommen, sind Gemenge oder chemische Verbindungen einiger primitiven Erden; in mehr oder weniger weit gediehener Zersetzung begriffene animalische und vegetabilische Substanzen; verschiedene salzige Verbindungen und Eisenoxyd. Diese Substanzen halten stets Wasser an sich, und kommen in verschiedenem Erdreiche in sehr verschiedenen Verhältnissen vor. Der letzte Zweck chemischer Untersuchungen ist die Quantität dieser Bestandtheile und die Art, ihre Vereinigung auszumitteln.

Die Erden, welche gewöhnlich in der Ackererde angetroffen werden, sind vorzüglich Kieselerde, oder die Erde der Feuersteine, Alaunerde, oder die reine Substanz des Thones, Kalkerde und Talkerde.

Die Kieselerde erscheint, wenn sie vollkommen rein ist, in Gestalt eines weißen Pulvers, ist unentzündlich, unschmelzbar, unauflöslich in Wasser, und wird von den Säuren, mit Ausnahme der Flußspathsäure, nicht angegriffen. Sie ist diejenige Substanz, welche den Hauptbestandtheil des Bergkrystalles ausmacht; sie ist in reichlicher Menge in hartem, kiesigten Erdreiche, in hartem, sandigen Boden, und in hartem, steinigen Lande enthalten.

Die Alaunerde oder reine Thonerde ist in ihrem vollkommenen Zustande weiß wie die Kieselerde; sie

hängt sich stark an die Zunge, ist unverbrennlich, in Wasser unauflöslich, hingegen auflöslich in Säuren, so wie in aus feuerbeständigen Alkalien bestehenden Menstruis. Sie ist in vorzüglich reichlicher Menge im thonigen Erdreiche oder Lehmboden enthalten; allein selbst in einem noch so kleinen Theile eines solchen Bodens ist sie gewöhnlich mit Kieselerde und Eisenoxyd verbunden.

Kalkerde ist diejenige bekannte Substanz, welche im reinen Zustande im gemeinen Leben unter dem Namen des gebrannten Kalkes sattsam bekannt ist. Man trifft sie in der Ackererde stets in Verbindung an; vorzüglich kommt sie mit Kohlensäure verbunden, als kohlensaure Kalkerde vor. Diese Verbindung stellt in ihrem festesten Zustande den Marmor; in ihrem losesten die Kreide dar. Mit Schwefelsäure verbunden, bildet die Kalkerde, die schwefelsaure Kalkerde, oder den Gyps; mit Phosphorsäure verbunden, die phosphorsaure Kalkerde. Die mit andern Substanzen vermischte kohlensaure Kalkerde stellt den Kalk- und Mergel-Boden dar; auch findet man sie im milden, sandigen Boden.

Die Talkerde erscheint, wenn sie rein ist, von weißerer Farbe, und als ein leichtereres Pulver, als irgend eine der anderen Erden. Sie lößt sich in sauren, nicht aber in alkalischen Menstruis auf. Man findet sie selten in der Ackererde, und wenn sie in derselben angetroffen wird, so kommt sie entweder in Verbindung mit Kohlensäure, oder mit Kieselerde und Alaunerde vor.

Die in Zersetzung begriffene thierische Stoffe kommen in sehr verschiedenen Zuständen vor; je nachdem die Substanzen, von welchen sie herrühren, verschieden sind. Sie enthalten eine reichliche Menge Kohlenstoff, und lassen sich durch Einwirkung der Hitze, größtentheils in diesen Stoff, in flüchtiges Alkali, ent-

zündliche luftförmige Produkte und Kohlensäure zerlegen. Man findet sie vorzüglich in frisch gedüngtem Boden.

Die in Zersetzung begriffene vegetabilische Stoffe sind gleichfalls sehr verschieden. Gewöhnlich enthalten sie eine größere Menge Kohlenstoff, als die thierischen Stoffe, und unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich durch die Resultate, welche die Zersetzung derselben giebt; worunter eines der merkwürdigsten ist, daß sie kein flüchtiges Alkali geben. Sie machen einen Hauptbestandtheil des Torfbodens aus; kommen in reichlicher Menge in der Dammerde vor, und sind in mehr oder weniger reichlichen Menge in allem Erdreiche enthalten.

Die Salze, welche in der Ackererde angetroffen werden, sind nur wenige, und ihre Menge ist so gering, daß sie sich selten entdecken lassen. Die vorkommenden Salze sind vorzüglich Kochsalz; schwefelsaure Talkerde (Bittersalz) und salzsaures, so wie schwefelsaures Kali, salpetersaure Kalkerde und kohlensaure Alkalien.

Das Eisenoxyd wird in allem Erdreich angetroffen. In der reichlichsten Menge findet man es jedoch im gelben und rothen Thonboden, und im gelben und rothen Sande vor.

III. Instrumente und Reagenzien für diese Untersuchung.

Die zur Untersuchung der Ackererde unumgänglich nothwendigen Instrumente sind nur wenige, und eben nicht kostbar. Man bedarf einer Wage, welche ¼ Pfund tragen kann, und bei dieser Belastung bei Zulegung eines Granes noch einen Ausschlag giebt. Die nöthigen Gewichte von einem Viertelpfunde zu einem Gran herab; ein Drathsieb, weit genug, um ein Pfefferkorn durch

die Oeffnungen zu lassen; eine Argandsche Lampe mit einem Fuß; einige Glasflaschen; einige hessische Schmelztiegel; Abdampfschalen von Porzellan oder Steingut; einen Mörser nebst Keule von Wedgewood; einige Filtra von Druckpapier, groß genug, um ein halbes Quart Flüssigkeit fassen zu können, und an dem Rande mit Talg getränkt; ein Messer aus Knochen, und ein Apparat, um gasförmige Flüssigkeiten aufzufangen und zu messen.

Die Reagenzien, deren man sich zur Abscheidung der verschiedenen Bestandtheile des Erdreiches zu bedienen hat, sind: Salzsäure; Schwefelsäure; reines Ammonium in Wasser aufgelößt; eine Auflösung des blausauren Kali; kaustische Kalilauge; Auflösungen des kohlensauren und salzsauren Ammoniums; eine Auflösung des vollkommen neutralen kohlensauren Kali und salpetersaures Ammonium. Eine Sammlung dieser verschiedenen Reagenzien und Instrumente, findet man in einer schicklichen Kiste vereinigt, bei Herrn Knight, Fosterlane, Cheapside.

IV. Verfahren bei Einsammlung der Ackererde, zum Behuf der Analyse.

Will man die Beschaffenheit des Bodens eines Akkerfeldes im Allgemeinen untersuchen, so muß man Proben an verschiedenen Stellen, zwei bis drei Zoll unter der Oberfläche nehmen, und mit ihnen vergleichende Versuche anstellen. Zuweilen ereignet es sich, daß auf einem Felde die ganze obere Schicht von einerlei Beschaffenheit ist; in diesem Falle ist eine Analyse hinreichend. In Thälern hingegen und in der Nähe eines Flußbettes finden sehr große Verschiedenheiten statt; und es tritt oft der Fall ein, daß ein Theil des Feldes kalkgründig, der

andere kieselig ist. In diesen und ähnlichen Fällen muß man von verschiedenen Stellen genommene Proben jede für sich analysiren.

Kann man das Erdreich nicht gleich, nachdem es eingesammelt worden, der Analyse unterwerfen, so muß man es in mit Glasstöpseln versehenen Gläsern, welche ganz damit angefüllt wurden, aufbewahren.

Das Quantum Erde, welches zu einer vollständigen Analyse zweckmäßig ist, ist zwischen 200 bis 400 Gran. Man muß sie bei trockenem Wetter einsammeln, und sie so lange der Atmosphäre aussetzen, bis sie sich ganz trocken anfühlen läßt.

Das specifische Gewicht der Erde bestimmt man so, daß man in eine Flasche, welche ein bestimmtes Volumen Wasser faßt, gleiche Volumina Erde und Wasser schüttet. Dieses läßt sich leicht dadurch bewerkstelligen, daß man die Flasche zuerst bis auf die Hälfte mit Wasser füllt, und hierauf so lange Erde zuschüttet, bis das Wasser die Mündung der Flasche erreicht. Der Unterschied zwischen dem Gewichte der Erde und dem des Wassers wird das verlangte Resultat geben. Die Flasche enthalte z. B. 400 Gran Wasser, und nehme um 200 Gran an Gewicht zu, wenn sie halb mit Wasser, halb mit Erde angefüllt worden, so wird das specifische Gewicht der Erde 2 betragen; das heißt, sie wird doppelt so schwer als Wasser seyn; betrüge das Gewicht der Flasche 165 Gran mehr, als wenn sie ganz mit Wasser angefüllt ist, so wird ihr specifisches Gewicht 1,825 betragen, das des Wasser gleich 1,000 gesetzt.

Es ist von Wichtigkeit, das specifische Gewicht einer Erde zu bestimmen, da dasselbe eine Anzeige von der Menge der in ihr enthaltenen animalischen und vegetabilischen Stoffe giebt; indem dieselben in den leichteren Erden in reichlicherer Menge vorkommen.

Man muß auch die andern physischen Eigenschaften des Erdreiches untersuchen, ehe man zu der chemischen Untersuchung desselben schreitet, indem sie bis zu einer gewissen Ausdehnung, die Eigenschaften desselben andeuten und bei Anstellung der Versuche Fingerzeige geben können. So läßt sich z. B. das kieselligte Erdreich rauh anfühlen, und macht in das Glas, auf dem man es reibt, Schrammen, thonerdiges Erdreich hängt sich stark an die Zunge, und verbreitet einen erdigen Geruch, wenn man darauf haucht; kalkerdiges Erdreich ist weich, und hängt sich weit weniger an als thonerdiges.

V. Verfahren, die Menge des Absorbtions-Wassers in verschiedenem Erdreiche zu bestimmen.

Wenn die Erde auch noch so trocken, als es durch fortwährendes Aussetzen an die Luft sich irgend bewerkstelligen läßt, gemacht wurde, so enthält sie doch stets noch eine beträchtliche Menge Wasser, welches mit großer Hartnäckigkeit an den Erden und den animalischen und vegetabilischen Substanzen haftet, und nur bei einer ziemlich erhöhten Temperatur ausgetrieben werden kann.

Der erste Prozeß bei der vorzunehmenden Analyse ist der, einem bestimmten Gewichte der Erde so viel Wasser als möglich zu entziehen, ohne jedoch in anderer Hinsicht ihre chemische Zusammensetzung zu verändern. Diesen Zweck erreicht man dadurch, daß man sie zehn bis zwölf Minuten lang in einer porzellanenen Schale über einer Argandschen Lampe bei einer Temperatur, welche gleich 300° Fahrenheit ist, erhitzt *). Sollte man

*) In mehreren Fällen, in welchen dieser Proceß durch Destillation bewerkstelligt wurde, fand ich, daß das Wasser rein überging; und es entwickelte sich keine bemerkbare Menge einer flüchtigen Substanz.

kein Thermometer bei der Hand haben, so kann man den erforderlichen Wärmegrad so bestimmen, daß man ein Stückchen Holz auf den Boden der Schale legt; so lange das Holz sich nicht bräunt, ist die Temperatur nicht zu hoch; so wie sich aber das Holz anfängt zu verkohlen, muß der Prozeß unterbrochen werden. Selbst nach dieser Operation bleibt vielleicht noch ein kleiner Antheil Wasser in dem Erdreiche zurück; allein sie gewährt doch stets nützliche vergleichbare Resultate. Würde eine höhere Temperatur angewendet, so würden die animalischen und vegetabilischen Substanzen zersetzt werden, mithin würde der Versuch fehlerhaft seyn.

Der Gewichtsverlust, welcher durch diese Behandlung entstehet, muß sorgfältig bemerkt werden. Beträgt er in 400 Gran der untersuchten Erde an 50 Gran, so kann man dieselbe als im höchsten Grade absorbirend und Wasser zurückhaltend, betrachten. In diesem Falle wird man bei der Untersuchung gewöhnlich viel Thonerde darin finden. Beträgt der Verlust nicht mehr als 20 bis 10, so kann der Boden nur als schwach absorbirend und Wasser an sich haltend betrachtet werden, und die Kieselerde wird vorzüglich darin herrschend seyn.

VI. Von der Abscheidung der Steine, des Kieses und der vegetabilischen Faser.

Die losen, im Erdreiche vorkommenden Steine, darf man eben so wenig wie den Kies oder die größeren Pflanzenfasern, eher von dem Erdreiche trennen, als bis das Wasser abgeschieden wurde. Denn diese Substanzen selbst sind oft im höchsten Grade absorbirend und das Wasser an sich haltend, und haben demnach Einfluß auf die Fruchtbarkeit des Bodens.

Derjenige Prozeß, welcher auf die Erhitzung der Erde folgen muß, ist die Abscheidung der genannten

Substanzen, welche sich, nachdem die Erde gröblich im Mörser zerdrückt worden, leicht vermittelst des Siebes bewerkstelligen läßt. Das Gewicht der Pflanzenfaser und Holzstückchen, so wie des Kieses und der Steine, muß besonders bemerkt werden, auch muß man die Natur der letzteren bestimmen. Sind es Kalksteine, so werden sie mit Säuren brausen; sind sie kieseligt, so werden sie hart genug seyn, um Glas zu ritzen; gehören sie zu der gewöhnlichen Klasse alaunerdiger Steine, so werden sie sich sanft anfühlen lassen, leicht Eindrücke vom Messer annehmen, und mit Säuren nicht brausen.

VII. Absonderung des Sandes und Thones, oder Lehms von einander.

Die meisten Ackererden enthalten außer Kies und Steinen, eine mehr oder minder große Menge Sand, von verschiedenen Graden der Feinheit; und eine nothwendige Operation, — die nächste, zu welcher man schreiten muß, ist die, ihn von den übrigen feiner zertheilten Theilen, als Thon, Lehm, Mergel, vegetabilischen und animalischen Substanzen abzuscheiden. Dieses läßt sich auf eine ziemlich genaue Art dadurch, daß man die Erde im Wasser hin und her bewegt, bewerkstelligen. Durch diese Behandlung wird sich der gröbere Sand gewöhnlich binnen einer Minute, der feinere in zwei bis drei Minuten abscheiden, während die feiner zertheilten erdigen, animalischen und vegetabilischen Substanzen in einem Zustande der mechanischen Zertheilung eine ungleich längere Zeit im Wasser schwebend werden erhalten werden.

Gießt man nach Verlauf von einer, zwei bis drei Minuten das Wasser vom Boden des Gefäßes ab, so wird der Sand sich größtentheils von den übrigen Substanzen trennen, welche mit dem Wasser, das sie enthält, auf ein Filtrum gebracht, und nachdem alles Was-

ser abgelaufen ist, gesammelt, getrocknet und gewogen werden müssen. Auch der Sand muß gewogen werden. Das Wasser, welches zum Au laugen gedient hat, muß aufbewahrt werden, indem es die Salze und die organischen Substanzen, welche im Wasser auflöslich sind, wofern welche zugegen seyn sollten, enthalten wird.

VIII. Untersuchung des Sandes.

Durch den Prozeß des Schlämmens und Filtrirens, wird das Erdreich in zwei Theile geschieden, von welchen der wichtigste, gewöhnlich der feiner zertheilte ist. Eine genaue Analyse des Sandes ist selten oder niemals nothwendig, und seine Natur läßt sich auf dieselbe Art, wie bei den Steinen und dem Kiese entdecken. Er ist entweder kieselerdig, oder kalkerdig, oder eine Mischung aus beiden. Bestehet er gänzlich aus kohlensaurer Kalkerde, so wird er rasch mit Aufbrausen in Salzsäure aufgelößt werden; ist er aber ein Gemenge zum Theil aus dieser, zum Theil aus kieselerdiger Substanz, so kann man die respektiven Mengen dadurch ausmitteln, daß man den Rückstand, welcher nach der Einwirkung der Säure bleibt, wiegt. Man muß übrigens so lange Säure zusetzen, bis die Mischung einen sauren Geschmack hat, und nicht mehr aufbraußt. Der Rückstand ist der kieselerdige Bestandtheil. Er muß ausgewaschen, getrocknet und stark in einem Schmelztiegel erhitzt werden. Der Unterschied zwischen seinem Gewichte und dem Gewichte des Ganzen, zeigt die verhältnißmäßige Menge des kalkerdigen Sandes an.

IX. Untersuchung des fein zertheilten Antheiles der Ackererde, und dem Verfahren, die vorhandene Kalkerde und Talkerde zu entdekken.

Der fein zertheilte Antheil der Ackererde ist gewöhnlich sehr zusammengesetzt: zuweilen enthält er alle die

vier Erden, welche in der Ackererde vorzukommen pflegen, in Verbindung mit animalischen und vegetabilischen Substanzen. Das schwierigste Geschäft dieser Analyse bestehet darin, das Verhältniß derselben mit erträglicher Genauigkeit auszumitteln.

Das erste, was bei diesem Theile der Analyse geschehen muß, ist, daß man den fein zertheilten Antheil der Ackererde mit Salzsäure übergießt. Man bedient sich einer mit zwei Theilen (dem Volumen nach) Wasser verdünnten Säure, und übergießt die erdige Substanz in einer Schale mit zwei Theilen (dem Gewichte nach) von dieser Säure. Die Mischung muß häufig umgerührt werden, und man muß sie eine Stunde bis anderthalb Stunden stehen lassen, ehe man sie untersucht.

Wofern kohlensaure Kalkerde oder Talkerde in dem Erdreiche enthalten waren, so wurden sie während dieser Zeit in der Säure aufgelößt, welche zuweilen auch etwas Eisenoxyd, selten aber Alaunerde in sich nimmt.

Die Flüssigkeit wird filtrirt; die feste Substanz gesammelt, mit Regenwasser ausgewaschen, in mäßiger Hitze getrocknet und gewogen. Der Gewichtsverlust wird die Menge der aufgelößten, festen Substanz anzeigen. Das Waschwasser wird mit der Auflösung vermischt; ihr wird, wofern sie keinen sauren Geschmack hat, ein solcher durch einen neuen Zusatz von Säure ertheilt; worauf man etwas aufgelößtes blausaures Kali zusetzt. Erfolgt ein blauer Niederschlag, so zeigt dieser die Gegenwart des Eisens an, und man muß so lange, als noch ein blauer Niederschlag fällt, fortfahren blausaures Kali zuzusetzen. Um die Menge desselben zu bestimmen, sammelt man diesen Niederschlag, erhitzt ihn bis zum Rothglühen, und wiegt ihn; er ist Eisenoxyd.

In die von Eisenoxyd freie Auflösung schüttet man so lange eine Auflösung des neutralen kohlensauren Kali,

bis alles Aufbrausen nachläßt, und bis der Geruch und Geschmack einen beträchtlichen Ueberschuß des alkalischen Salzes anzeigen.

Der Niederschlag, welcher zu Boden fällt, ist kohlensaure Kalkerde; sie muß auf dem Filtrum gesammelt und in einer nicht bis zur Rothglühhitze steigenden Temperatur getrocknet werden.

Die rückständige Flüssigkeit wird eine Viertelstunde lang gekocht, worauf, wofern Talkerde zugegen seyn sollte, diese in Verbindung mit Kohlensäure niederfallen wird. Man trocknet sie, und bestimmt ihr Gewicht.

Sollte besonderer Umstände wegen, ein kleiner Antheil Alaunerde von der Säure aufgelößt worden seyn, so wird diese zugleich mit der kohlensauren Kalkerde im Niederschlage vorgefunden werden; sie kann dadurch, daß man den Niederschlag wenige Minuten lang mit kaustischer Kalilauge, welche die feste Substanz ganz bedeckt, kocht, abgeschieden werden. — Dadurch wird die Alaunerde aufgelößt, während die kohlensaure Kalkerde unangegriffen bleibt.

Enthält der fein zertheilte Antheil der Ackererde so viel Kalkerde, daß er stark mit Säuren aufbraußt, so kann man durch ein höchst einfaches Verfahren die Menge der kohlensauren Kalkerde bestimmen; welches für alle gewöhnliche Fälle hinreichend genau ist.

Die kohlensaure Kalkerde enthält in allen ihren verschiedenen Zuständen ein bestimmtes Verhältniß Kohlensäure, nemlich 45 Prozent. Kennt man demnach die Menge des kohlensauren Gas, es sey dem Maaß oder Gewichte nach, welche sich während der Auflösung einer kalkerdigen Substanz in Säuren entwickelt, so läßt sich hieraus die Menge der kohlensauren Kalkerde leicht finden.

Sucht man aus dem Gewichtsverluste die Menge der Kohlensäure und hieraus das Gewicht der kohlen-

sauren Kalkerde zu bestimmen, so wiegt man zwei Theile Säure und einen Theil Erde in zwei besondere Flaschen ab, und gießt so lange langsam von der Säure zur Erde, bis alles Aufbrausen nachgelassen hat. Der Unterschied im Gewichte vor und nach dem Versuche, zeigt das Gewicht der entwichenen Kohlensäure an; für jede 4,5 Gran Kohlensäure müssen zehn Gran kohlensaure Kalkerde gesetzt werden.

Das beste Verfahren, die Kohlensäure zu sammeln, um nachmals ihr Volumen zu bestimmen, ist vermittelst des pneumatischen Apparates, dessen Einrichtung und Anwendung am Ende dieses Abschnittes beschrieben wird. Dieser Schätzung zufolge, rechnet man auf jedes Unzenmaaß Kohlensäure zwei Gran kohlensaure Kalkerde.

X. Bestimmung der Menge der unauflöslichen und fein zertheilten animalischen und vegetabilischen Stoffe.

Nachdem der fein zertheilte Antheil des Erdreiches der Einwirkung der Salzsäure ausgesetzt worden, muß man hierauf die Menge der fein zertheilten unauflöslichen animalischen und vegetabilischen Stoffe zu bestimmen bemühet seyn.

Man erreicht diesen Zweck mit hinreichender Genauigkeit, wenn man den nach der Behandlung mit Salzsäure bleibenden Rückstand in einem Schmelztiegel so lange glühet, bis alle schwarze Farbe verschwunden ist. Während dem Glühen muß man die Masse öfters mit einem eisernen Drathe umrühren, so daß beständig neue Oberflächen mit der Luft in Berührung kommen. Der Gewichtsverlust, welcher durch diese Behandlung hervorgebracht wird, zeigt die Menge der durch Feuer und Luft in der untersuchten Erde enthaltenen zerstörbaren Substanzen an.

Es ist nicht möglich, genau auszumitteln, ob diese Substanz rein animalisch oder vegetabilisch, oder eine Mischung aus beiden sey. Ist der während des Einäscherns sich verbreitende Geruch, dem der verbrannten Federn ähnlich, so zeigt dieses mit Sicherheit die Gegenwart thierischer Stoffe an; eine lang anhaltende blaue Flamme während des Glühens, deutet hingegen auf eine beträchtliche Menge vegetabilischer Substanzen hin.

In Fällen, in welchen man eine schnelle Beendigung des Prozesses wünscht, kann man die Einäscherung der zerstörbaren Substanzen dadurch beschleunigen, daß man während des Glühens salpetersaures Ammonium zusetzt. Man bringt dieses in kleinen Antheilen auf die glühende Masse, und zwar auf jede 100 Gran des einzuäschernden Rückstandes, 20 Gran von diesem Salze. Dasselbe giebt das zum Verbrennen der thierischen und vegetabilischen Stoffe erforderliche Princip her, und macht, daß sie sich in elastische Flüssigkeiten verwandeln; indem es selbst zu gleicher Zeit zersetzt wird und entweicht.

XI. Verfahren, die Alaunerde, Kieselerde und das Eisenoxyd von einander zu scheiden.

Die Substanzen, welche nach Zerlegung der animalischen und vegetabilischen Stoffe zurückbleiben, sind gewöhnlich fein zertheilte Alaunerde und Kieselerde mit Eisenoxyd verbunden.

Um diese von einander zu scheiden, koche man den Rückstand zwei bis drei Stunden lang mit Schwefelsäure, welche mit dem vierfachen Gewichte Wasser verdünnt worden. Die Menge der anzuwendenden Säure richtet sich nach dem Gewichte des festen Rückstandes; man rechnet auf jede 100 Gran des letzteren, 120 Gran Säure.

Diejenige Substanz, welche nach der Einwirkung der Säure zurückbleibt, kann für Kieselerde gehalten werden. Diese sondert man ab, wäscht sie aus, trocknet sie und bestimmt ihr Gewicht.

Die Alaunerde und das Eisenoxyd (wofern welches vorhanden seyn sollte) werden beide sich in der schwefelsauren Auflösung befinden. Sie lassen sich durch kohlensaures Ammonium, welches im Uebermaaß zugesetzt wird, trennen. Dieses fällt die Alaunerde, und läßt das Eisenoxyd in der Auflösung zurück. Diese Substanz läßt sich durch Kochen aus der Flüssigkeit abscheiden.

Sollte ein kleiner Antheil Talkerde und Kalkerde der Auflösung in Salzsäure entgangen seyn, so wird man ihn in der Schwefelsäure vorfinden. Dieß wird sich jedoch nur in äußerst seltenen Fällen ereignen. Das Verfahren, die Gegenwart dieser Erden zu entdecken, und die Menge derselben auszumitteln, ist jedoch in beiden Fällen dasselbe.

Die Analyse durch Schwefelsäure ist für gewöhnliche Versuche genau genug. Strebt man jedoch nach sehr großer Genauigkeit, so muß man trockenes kohlensaures Kali als Agens anwenden. Der nach dem Einäschern bleibende Rückstand muß eine halbe Stunde lang bis zum Rothglühen mit dem vierfachen Gewichte jenes Salzes in einem silbernen, oder aus gut gebranntem Porzellan verfertigten Schmelztiegel erhitzt werden. Die erhaltene Masse wird in Salzsäure aufgelößt, und die Auflösung beinahe bis zur Trockene verdunstet. Den Rückstand übergießt man mit destillirtem Wasser, welches alle Erden, mit Ausnahme der Kieselerde, so wie das Eisenoxyd in Verbindung mit Salzsäure, als salzsaure Salze auflösen wird. Die Kieselerde wird, nachdem sie auf die gewöhnliche Art ausgewaschen worden, bis zum Rothglühen erhitzt; die übrigen Substanzen lassen

sich jedoch auf dieselbe Art, wie aus den Auflösungen in Salzsäure und Schwefelsäure scheiden.

Dieses Verfahren ist dasjenige, dessen sich die Chemisten gewöhnlich bei der Analyse der Steine bedienen.

XII. Verfahren, die auflöslichen, thierischen und vegetabilischen Substanzen, so wie die salzigen Theile zu finden.

Sollte man salzige Theile, oder auflösliche organische Substanzen in dem Erdreiche vermuthen, so wird man sie in dem Wasser, dessen man sich zum Abschlämmen des Sandes bediente, vorfinden.

Dieses Wasser muß in einer Abdampfungsschale bei einer Temperatur, welche niedriger als der Siedpunkt ist, bis zur Trockene verdunstet werden.

Hat der feste Rückstand, welcher bleibt, eine braune Farbe und ist er entzündlich, so kann man ihn zum Theil als Pflanzenextrakt betrachten. Ist sein Geruch, wenn er der Hitze ausgesetzt wird, strenge und stinkend, so enthält er thierische, schleimige oder gallertartige Substanzen; ist er weiß und durchsichtig, so kann man ihn als fast gänzlich aus Salztheilen bestehend, betrachten. Die Gegenwart des Salpeters, oder der salpetersauren Kalkerde, manifestirt sich durch das Funkenwerfen, wenn man sie auf glühende Kohlen streuet. Die schwefelsaure Talkerde ist an ihrem bittern Geschmacke kenntlich; und schwefelsaures Kali bringt in der Auflösung des kohlensauren Ammoniums keine Veränderung zuwege, fällt aber die salzsaure Baryterde.

XIII. Verfahren, um die in der Ackererde etwa vorhandene schwefelsaure und phosphorsaure Kalkerde zu finden.

Vermuthet man schwefelsaure oder phosphorsaure Kalkerde in der zu untersuchenden Ackererde, so muß

man diese, ehe sie andern Versuchen unterworfen wird, in dieser Hinsicht prüfen. Man nimmt ein bestimmtes Gewicht derselben, z. B. 400 Gran, und glüht diese mit einem Drittheil Kohlenpulver gemengt, eine halbe Stunde lang in einem Schmelztiegel. Das Gemenge wird hierauf eine Viertelstunde in einem halben Quart Wasser gekocht, und die filtrirte Flüssigkeit einige Tage lang an die atmosphärische Luft hingestellt. Befindet sich in der untersuchten Ackererde Gyps, so wird nach und nach ein weißer Niederschlag gebildet werden, aus dessen Gewichte man das Gewicht des Gypses bestimmen kann.

Nach der Abscheidung des Gypses läßt sich die phosphorsaure Kalkerde, wofern welche vorhanden seyn sollte, aus der Ackererde abscheiden. Man digerirt zu dem Ende die Ackererde mit einer größeren Menge Salzsäure als zur Sättigung der auflöslichen Erden erforderlich ist. Die Auflösung wird verdunstet und Wasser auf den trockenen Rückstand geschüttet. Diese Flüssigkeit wird die Verbindungen der Erden mit der Salzsäure auflösen, und die phosphorsaure Kalkerde unangegriffen zurücklassen.

Es würde zu weitläuftig seyn, wenn auch die Verfahrungsarten angegeben würden, wie man Substanzen, welche zufällig mit der Ackererde vermischt sind, entdekken könne. Zu Zeiten findet man Talkerde, und Verbindungen der Baryterde mit Säuren, in derselben. Diese Körper scheinen übrigens wenig Einfluß auf die Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit des Erdreiches zu haben, und das Aufsuchen derselben würde die Analyse ungleich verwickelter machen, ohne daß daraus ein besonderer Nutzen entstände.

XIV. Feststellung der Resultate und Produkte.

Ist die Untersuchung eines Erdreiches beendigt, so müssen die Produkte klassificirt und ihr Betrag zusam-

mengezählt werden. Kommt die Summe, welche erhalten wird, dem ursprünglichen Gewichte der Ackererde ziemlich nahe, so kann man die Analyse für genau halten. Man muß jedoch nicht außer Acht lassen, daß wenn phosphorsaure oder schwefelsaure Kalkerde durch den unabhängigen Versuch XIII. gefunden wurden; man das allgemeine Verfahren dahin berichtigen müsse, daß man ein ihrer Summe gleiches Gewicht von dem Gewichte der kohlensauren Kalkerde, welche durch Fällung aus der Salzsäure erhalten wurde, abzieht.

Bei der Aufstellung der Produkte sollte man die Ordnung der Versuche, durch welche sie erhalten wurden, befolgen.

So kann man annehmen, daß 400 Gran eines guten Sandbodens enthalten:

		Gran
Absorbirtes Wasser : : : :		18
Lose Steine und Kies, vorzüglich von kieselerdiger Beschaffenheit : : : :		42
Unzersetzte Pflanzenfaser : : :		10
Feinen Kieselsand : : : : :		200
Fein zertheilte, durch Filtriren abgesonderte Substanz, bestehend aus		
Kohlensaurer Kalkerde : :	25	
Kohlensaurer Talkerde : :	4	
Durch Hitze zerstörbare Substanz, vorzüglich vegetabilischer Natur .	10	
Kieselerde : : : : :	40	
Alaunerde : : : : :	32	
Eisenoxyd : : : :	4	
Auflösliche Substanzen, vorzüglich schwefelsaures Kali und Pflanzenextrakt : : : : :	5	
Gyps : : : : :	3	
Phosphorsaure Kalkerde : :	2	
		125
Betrag aller Produkte :		395
Verlust :		5
		400

In diesem Falle wird der Verlust gering angenommen. Bei wirklichen Versuchen wird er in der Regel größer gefunden werden, indem es äußerst schwierig ist, die ganze Menge der verschiedenen Niederschläge zu sammeln: selbst wenn der Verlust bei 400 Gran bis auf 30 Gran steigen sollte, so ist kein Grund vorhanden, einen Mangel der nöthigen Präcision bei dem Versuche zu erwarten.

XV. Diese allgemeine Anweisung zur Analyse läßt sich in mehreren Fällen sehr vereinfachen.

Der in Versuchen hinreichend Geübte, welcher mit dem Gebrauche der verschiedenen Instrumente bekannt ist, und die Eigenschaften der Reagenzien, so wie das Verhältniß zwischen den äußern und chemischen Eigenschaften der Ackererde kennt, wird selten in irgend einem Falle genöthigt seyn, alle die Verfahrungsarten, welche beschrieben wurden, durchzugehen. Enthält das der Untersuchung vorliegende Erdreich keine bedeutende Menge Kalkerde, so kann man die Behandlung mit Salzsäure (IX) weglassen. Bei der Untersuchung von Torfboden, wird man vorzüglich auf die Behandlung mit Feuer und Luft (X) sein Augenmerk richten müssen; und bei der Analyse eines kreidigen und Lehmbodens wird man oft der Behandlung mit Schwefelsäure (XI) überhoben seyn können.

Bei den ersten Versuchen, welche in chemischen Arbeiten Ungeübte anstellen, darf man keine große Genauigkeit in den Resultaten erwarten. Sie werden auf mannigfaltige Schwierigkeiten stoßen; wenn sie aber dieselben überwinden, so werden sie sich in den Besitz eines äußerst nützlichen Zweiges von Kenntnissen setzen; und nichts ist bei Erfahrungswissenschaften so belehrend,

als die Entdeckung von Mißgriffen. Der ausgezeichnete Analyst muß in den allgemeinen Belehrungen gehörig bewandert seyn; es giebt jedoch wohl schwerlich eine bessere Art, sich dieselben zu verschaffen, als wenn man nicht sowohl die Untersuchung anderer nacharbeitet, als vielmehr selbst eigene Arbeiten unternimmt. Indem er seine Versuche verfolgt, wird er unablässig genöthigt seyn, aus Büchern die Geschichte derjenigen Substanzen, welche er anwendet, oder auf die er wirkt, zu lernen; und seine theoretischen Kenntnisse werden erst, indem sie mit praktischen Arbeiten verbunden und stets unter der Idee künftiger Anwendung aufgefaßt werden, ihren wahren Werth erhalten.

XVI. Ueber die Verbesserung des Bodens, in so weit sie von der Kenntniß seiner Mischung abhängt.

In denen Fällen, in welchen ein unfruchtbarer Boden in der Absicht, um ihn zu verbessern, untersucht wird, muß man ihn, wenn es angehet, mit einem äußerst fruchtbaren Boden in der Nachbarschaft und in einer ähnlichen Lage vergleichen. Der Unterschied, welchen die Analyse angiebt, wird das Verfahren, ihn zu verbessern, anzeigen. Dadurch wird letzteres auf sichere wissenschaftliche Principien gestützt werden.

Enthält das fruchtbare Erdreich im Verhältniß gegen das unfruchtbare, eine beträchtliche Menge Sand, so wird das Verfahren, den Boden zu verbessern, in diesem Falle sich darauf beschränken, diesen Bestandtheil dem Boden zuzuführen. Eben so einfach würde das Verfahren bei einem Erdreiche seyn, dem es an Thonerde oder Kalkerde fehlt.

Bei der Anwendung von Thon, Sand, Lehm, Mergel oder kohlensaurer Kalkerde als Verbesserungsmitteln

des Bodens, bedarf es keiner besondern chemischen Grundsätze. Bedient man sich aber des gebrannten Kalkes, dann muß man ja darauf sehen, daß er nicht aus talkerdigem Kalksteine bereitet wurde. Der Talkerde haltende Kalkstein läßt sich von dem gewöhnlichen, durch seine größere Härte und durch die Länge der Zeit, welche zu seiner Auflösung in Säuren erfordert wird, unterscheiden. Seine Analyse kann man den Vorschriften gemäß, welche für die kohlensaure Kalkerde und Talkerde gegeben wurden (IX), anstellen.

Giebt die Analyse eine zu große Menge vegetabilischer Substanz als Ursache der Unfruchtbarkeit an, so kann man sie durch starkes Auflockern der Erde und dadurch vermehrten Zutritt der Luft, durch das Rasenbrennen und durch die Wirkung frisch gebrannten Kalkes zerstören. Der Mangel an vegetabilischen und animalischen Substanzen, muß man durch animalischen, oder vegetabilischen Dünger ersetzen.

XVII. Unter verschiedenen Himmelsstrichen und in verschiedenen Verhältnissen muß das unfruchtbare Ackerland in Hinsicht seiner chemischen Beschaffenheit verschieden seyn.

Die allgemeinen Anzeigen von Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit, wie sie durch die chemische Analyse aufgefunden werden, müssen unter verschiedenen Himmelsstrichen und unter verschiedenen Umständen nothwendig verschieden seyn. Das Vermögen des Erdreiches, Feuchtigkeit zu absorbiren, welches ein wesentliches Erforderniß zur Fruchtbarkeit ist, muß in warmen und trockenen Ländern größer seyn, als in kalten und feuchten; und es muß demnach ein größeres Verhältniß von feinen, thonerdigen Theilen vorhanden seyn. Ein Acker, welcher

an einem Abhange liegt, wird weit mehr Feuchtigkeit absorbiren, als einer unter demselben Himmelsstriche, welcher sich in einem Thale oder einer Ebene befindet *).

Auf die Produktivität eines Bodens werden auch die tiefer liegenden Schichten, auf welchen die tragbare Erde ruhet, Einfluß haben. Auf diesen Umstand muß man bei Erwägung seiner chemischen Beschaffenheit und den Mitteln, sie zu verbessern, besonders Rücksicht nehmen. So kann z. B. bei einem Sandboden die Fruchtbarkeit zuweilen von dem Vermögen, Feuchtigkeit zurückzuhalten, welches die tiefer liegende Schichte besitzt, herrühren; und eine Unterlage von Sand oder Kies wird vielleicht die Unfruchtbarkeit, welche aus zu großer Feuchtigkeit eines Lehmbodens in einem feuchten Klima entstehen würde, verbessern.

XVIII. Mischung fruchtbarer Getreideäcker für England.

Diejenigen Aecker, welche die ergiebigste Kornerndte gewähren, enthalten stets ein gewisses Verhältniß von Thon- und Kalkerde in einem äußerst fein zertheilten Zustande, und ein gewisses Quantum animalischer und vegetabilischer Substanz.

Die Menge der Kalkerde fällt jedoch äußerst verschieden aus, und ist an manchen Orten sehr unbedeutend. Das Erdreich eines sehr fruchtbaren Kornfeldes von Ormiston in Ost-Lothian enthielt in hundert Theilen nur eilf Theile kohlensaure Kalkerde, fünf und

*) Kirwan Transact. of the Irish Academy. Vol. V. p. 175.

zwanzig Theile kieselerdigen Sand; und die fein zertheilte Thonerde betrug fünf und vierzig Theile. An zersetzten thierischen und vegetabilischen Stoffen verlor es neun Theile; viere nahm das Wasser in sich; auch zeigte sich eine Spur von phosphorsaurer Kalkerde.

Das Erdreich war von sehr feinem Gefüge, und enthielt wenig Steine oder vegetabilische Fasern. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Fruchtbarkeit dieses Bodens in einiger Beziehung mit der darin befindlichen phosphorsauren Kalkerde stand; denn man findet diesen Bestandtheil im Weizen, Hafer und der Gerste, und er macht vielleicht einen Theil ihrer Nahrung aus.

Ein Feld aus dem niedrigen Theile von Somersetshire, das wegen seiner reichen Erndten an Weizen und Bohnen, welche es, ohne gedüngt zu werden, liefert, berühmt ist, bestehet, meiner Untersuchung zufolge, aus $\frac{1}{9}$ Sande, größtentheils von kieselerdiger Beschaffenheit, und $\frac{8}{9}$ mit Eisen gefärbtem Kalkmergel, der ungefähr fünf Procent vegetabilische Substanz enthält. Ich konnte in dieser Erde weder schwefelsaure noch phosphorsaure Kalkerde entdecken; so daß ihre Fruchtbarkeit größtentheils in das Vermögen, welches sie besitzt, die zur Pflanzennahrung erforderlichen Theile aus Luft und Wasser anzuziehen, zu setzen ist *).

Tillet fand bei seinen Versuchen über die Mischung des Bodens bei Paris, daß eine Zusammensetzung aus

*) Die von mir untersuchte Probe, war mir von Herrn T. Poole Esq. von Nether Stowey zugeschickt worden. Das Feld befindet sich in der Gegend, wo sich der Perret-Fluß in den brittischen Kanal ergießt; ohne daß er jedoch Ueberschwemmungen verursacht.

$\frac{3}{8}$ Thon, $\frac{2}{8}$ Flußsand und $\frac{3}{8}$ zerkleinertem Kalkstein, zum Weizenbau sehr tauglich war.

XIX. Ueber die Zusammensetzung eines zum Anbau der Knollengewächse und Bäume tauglichen Bodens.

In der Regel erfordern Knollengewächse einen mehr sandigen und weniger absorbirenden Boden als die Getreidearten. Ein reichlich tragendes Kartoffelfeld in der Gegend von Barfel in Cornwall gab bei der Untersuchung $\frac{7}{8}$ kieselerdigen Sand, und sein absorbirendes Vermögen war so gering, daß hundert Theile durchs Trocknen in einer Temperatur von 400° Fahrenheit nur 2 Theile verloren.

Pflanzen und Bäume, deren Wurzeln faserig und hart sind, und welche tief in die Erde eindringen, kommen recht gut in allen Arten von Boden fort, welche mittelmäßig trocken sind, und keinen großen Ueberfluß an vegetabilischer Substanz enthalten.

Ich fand in der Ackererde eines Feldes von Sheffield-place in Sussex, welches wegen der vortrefflichen Eichen, die darauf wachsen, merkwürdig ist, daß es aus sechs Theilen Sand, einem Theile Thon und fein zertheilten Stoffen bestand. Hundert Theile der ganzen Erde gaben bei der Analyse:

Wasser - - - -	3 Theile
Kieselerde - - - -	54 —
Alaunerde - - - -	28 —
Kohlensaure Kalkerde - -	3 —
Eisenoxyd - - - -	5 —
Zersetzte vegetabilische Stoffe	4 —
	97 —
Verlust - - -	3 —
- - -	100.

XX. Vortheile der Verbesserungen, welche man durch Veränderung des Gemisches der erdigen Theile des Bodens hervorbringt.

Bei der Mannigfaltigkeit von Ursachen, welche auf die Fruchtbarkeit eines Bodens Einfluß haben, ist es einleuchtend, daß bei dem jetzigen Zustande der Wissenschaft, sich kein bestimmtes System für die Verbesserung desselben entwerfen läßt. Es wird jedoch wenige Fälle geben, in welchen die Mühe, die durch analytische Untersuchungen veranlaßt wird, nicht reichlich durch die Sicherheit, mit welcher sie die besten Methoden der Verbesserung anzeigt, entschädigt werden sollte. Dieß wird vorzüglich dann der Fall seyn, wenn der Mangel der Fruchtbarkeit im Verhältnisse der Grunderden zu suchen ist.

Durch Zuführung von animalischem oder vegetabilischem Dünger, wird den Pflanzen nur ein vorübergehendes Nahrungsmittel verschafft, welches stets nach einigen Ernten erschöpft ist. Ertheilt man aber dem Boden die bestmöglichste Mischung der Erden, so wie die zweckmäßigste Textur derselben, so kann man die Fruchtbarkeit desselben als festgegründet betrachten. Er wird dadurch fähig, eine beträchtliche Menge Nahrungsstoff für die Pflanzen aus der Atmosphäre anzuziehen, und seine Ernten mit vergleichungsweise geringerer Arbeit und minderen Kosten zu liefern.

Beschreibung eines Apparates zur Analyse der Ackererde.

Tafel IV. Fig. 44. sind a, b, c, d, e, f, die verschiedenen Theile des Apparates, welcher dazu dient, die Menge der elastischen Flüssigkeit, welche während der

Einwirkung der Säure auf einen kalkerdigen Boden entwickelt wird, zu messen: a stellt das zur Aufnahme des Erdreiches bestimmte Gefäß vor; b ist der Säurebehälter, welcher mit einem eingeschliffenen Hahne versehen ist; c ist eine Röhre, an welcher eine schlaffe Blase befindlich ist; d, f ist das graduirte Maaß; e die Flasche zur Aufnahme der Blase.

Braucht man dieses Werkzeug, so schüttet man eine bestimmte Menge von der zu prüfenden Erde in das Gefäß a; b wird mit Salzsäure, welche mit einer gleichen Menge Wasser verdünnt wurde, angefüllt, und nachdem der Hahn verschlossen worden, so bringt man ihn mit der oberen Mündung von a, die durch Einschmirgeln ihm genau angepaßt worden, in Verbindung. Die Röhre c wird in die untere Oeffnung von a gesteckt, und die damit verbundene schlaffe Blase wird in das mit Wasser angefüllte Gefäß e gebracht. Das graduirte Maaß wird unter die Röhre von e gestellt. So wie der Hahn von b gedrehet wird, fließt die Säure in a und wirkt auf die Erde; die elastische Flüssigkeit, welche dadurch entwickelt wird, geht durch c in die Blase, und drängt eine ihrem Volumen gleiche Menge Wasser aus der Stelle. Dieses Wasser fließt durch die Röhre in das graduirte Maaß. Aus dem Volumen desselben ersieht man die Menge kohlensaures Gas, welche sich aus dem Erdreich entwickelt hat. Man kann für jedes Unzenmaaß Gas, zwei Gran kohlensaure Kalkerde rechnen.

Fünftes Kapitel.

Vermischte Anwendungen der chemischen Reagenzien.

---

1. **Vertilgung von Tintenflekken.** Tintenflecke lassen sich aus Zeugen, Papier oder Holz beinahe durch alle Säuren hinwegschaffen; man giebt jedoch den Säuren den Vorzug, welche am wenigsten nachtheilig auf das Gefüge der befleckten Substanz wirken. Die mit fünf bis sechs Theilen (dem Gewichte nach) Wasser verdünnte Salzsäure, kann auf den Fleck gestrichen, und nach Verlauf einer bis zwei Minuten abgewaschen werden. Dieses wird so oft, als es nöthig befunden wird, wiederhohlt. Vegetabilische Säuren lassen weniger Nachtheil besorgen, und dienen gleichfalls zur Erreichung dieses Zweckes. Eine Auflösung von Kleesäure, Zitronensäure oder Weinsteinsäure in Wasser, läßt sich bei sehr zarten Zeugen, ohne daß ein Nachtheil zu besorgen wäre, anwenden. Eben diese Auflösungen vertilgen vom Papiere Tinte, nicht aber die Druckerschwärze. Man kann sich daher derselben zur Reinigung von Büchern, welche am Rande mit Anmerkungen beschrieben worden, bedienen, ohne daß dadurch der Text leidet.

2. **Eisenflecke.** Diese entstehen entweder aus Tintenflecken, welche bei Anwendung von Seife in Eisenflecke verwandelt werden, oder durch unmittelbare Berührung der Zeuge mit gerostetem Eisen. — Man kann sie durch verdünnte Salzsäure, oder irgend eine der erwähnten vegetabilischen Säuren hinwegschaffen. Läßt man sie sehr alt werden, so lassen sie sich sehr schwer vertilgen, weil das Eisen durch wiederholtes Anfeuchten

mit Wasser und Aussetzen an die Luft, einen solchen Zuwachs von Sauerstoff erhält, daß es unauflöslich in Säuren wird. Ich habe jedoch gefunden, daß auch diese Flecke dadurch hinweggeschafft werden können, wenn man sie vorher mit der Auflösung eines Schwefelalkali benetzt, welches man wieder rein vom Zeuge hinwegwaschen muß, worauf dann die Säure angewandt wird. Die schwefelhaltige Verbindung entzieht in diesem Falle dem Eisen einen Theil Sauerstoff, wodurch dasselbe in verdünnter Säure auflöslich wird.

3. Frucht- und Wein-Flecke. Am besten vertilgt man sie durch eine wäßrige Auflösung der oxydirten Salzsäure (man sehe B. I. Kap. XIV. Abschn. I.), oder durch die Verbindungen dieser Säure mit Kali oder Kalkerde, wozu man eine geringe Menge Schwefelsäure setzt. Man kann den Fleck in eine dieser Auflösungen so lange tauchen, bis derselbe verschwindet. Dieser Auflösungen kann man sich nur mit Sicherheit bei weißen Zeugen bedienen, indem die freie oxydirte Salzsäure die Farben zerstören würde.

Eine äußerst bequeme Art, die oxydirte Salzsäure anzuwenden, welche auch von Leuten befolgt werden kann, die mit keinem Apparat, um Wasser mit Gas zu sättigen, versehen sind, ist folgende: Man schütte ungefähr einen Theelöffel Salzsäure in eine Theetasse, und setze ebenfalls einen Theelöffel voll gepülvertes Manganesoxyd hinzu. Diese Schale stelle man in ein größeres, mit heißem Wasser angefülltes Gefäß. Nachdem der Fleck mit Wasser angefeuchtet worden, setze man ihn den Dämpfen, welche sich aus der Theetasse entwickeln, aus. Hält man damit eine hinreichend lange Zeit an, so wird der Fleck verschwinden.

Flecke auf Seidenzeug kann man durch eine Auflösung der schweflichten Säure hinwegschaffen, oder auch durch Dämpfe des brennenden Schwefels.

4. Fettflecke nimmt man durch eine verdünnte Auflösung des kaustischen Kali hinweg; man muß aber dieselbe behutsam anwenden, um die Beschädigung des Zeuges zu vermeiden. Wachsflecke, welche zuweilen durch das Herabtropfen von Wachskerzen entstehen, können durch Terpenthinöl oder Schwefeläther getilgt werden; derselben Agenzien kann man sich bei Flecken, die von weißer Oelfarbe herrühren, bedienen.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Anhang,

welcher

mehrere dem Chemisten nützliche Tabellen

enthält.

N. I.

Vergleichung mehrerer Gewichte und Maaße mit einander.

1. Eintheilung des Nürnberger Medizinalgewichtes,

welches nicht allein in unsern Landen als Normal-Medizinalgewicht gilt, sondern auch von deutschen Chemisten bei ihren Angaben gewöhnlich gebraucht wird. Bei Angabe der Gewichte anderer Länder, wird ebenfalls vorzüglich auf die in der Chemie gebräuchlichen Rücksicht genommen werden.

Pfund		Unzen		Drachmen		Skrupel		Gran		Richtpfennig.
1	=	12	=	96	=	288	=	5760	=	100224
		1	=	8	=	24	=	480	=	8352
				1	=	3	=	60	=	1044
						1	=	20	=	348
								1	=	$17\frac{2}{5}$ *)

2. Eintheilung des holländischen Troy- und Münzgewichtes.

Pfund		Mark		Unze		Engel		Aß		Richtpf.
1	=	2	=	16	=	320	=	10240	=	137970,52
		1	=	8	=	160	=	5120	=	68985,26
				1	=	20	=	640	=	8623,26
						1	=	32	=	431,16
								1	=	13,47

Zwölf Unzen holländisches Troygewicht geben ein Pfund Apothekergewicht.

*) Setzt man die Rechnung für den Nürnb. Gran weiter fort, so findet man 17,434535416 Richtpfennige.

M

3. Eintheilung des französischen Gewichtes.

A. Aelteres.

Poids de marc.

Pfund		Mark		Unze		Gros		Denier		Gran		Richtpf.
1	=	2	=	16	=	128	=	384	=	9216	=	137202,36
		1	=	8	=	64	=	192	=	4608	=	68601,28
				1	=	8	=	24	=	576	=	8575,16
						1	=	3	=	72	=	1071,90
								1	=	24	=	357,30
										1	=	14,89

B. Neues französisches Gewicht.

Dem neuen französischen Gewicht liegt das Meter zum Grunde. Durch die Bestimmung vom 2. November 1801. wurde als unabänderlich festgesetzt, daß das Meter (Métre définitif), 3,078444 pariser Fuß, oder 443,295936 pariser Linien bei $16\frac{1}{4}$ Grad des hunderttheiligen, oder 13 Grad des Reaumürschen Quecksilberthermometers halten sollte. Diese Länge gründet sich auf die von Mechain und Delambre veranstalteten Gradmessungen, aus denen der vierte Theil eines Erdmeridians vom Aequator bis zum Pole auf 5130740 Toisen (welche Angabe jedoch spätere Ausmessungen durch Biot und Arago auf 5130729,167 Toisen herabgesetzt haben), oder 30784440 pariser Fuß gefunden wurde. Von dieser Größe $\frac{1}{10000000}$ genommen, giebt das Meter.

Aus der Länge des Meters wurde das neue Gewicht folgendermaßen bestimmt: das Gewicht von $\frac{1}{1000}$ eines Kubikmeters (Liter) des dichtesten, destillirten Wassers im luftleeren Raum gab das Kilogramm, oder das Gewicht von tausend Grammen. Durch die genaueste Abwägung fand man dasselbe gleich 2 Pfund 5 Gros, 35,15 Gran, oder 18827,15 Gran nach dem Poids de marc Gewicht. Nach der Decimaltheilung wurden hieraus folgende Grammengewichte bestimmt:

	Gran des pariser Markgewichtes.
Das Myriagramm (gleich 10000 Grammen) =	188271,5
Das Kilogramm (gleich 1000 Grammen) =	18827,15
Das Hektogramm (gleich 100 Grammen) =	1882,715
Das Dekagramm (gleich 10 Grammen) =	188,2715
Das Gramm =	18,82715
Das Decigramm (gleich $\frac{1}{10}$ Gramm) =	1,882715
Das Centigramm (gleich $\frac{1}{100}$ Gramm) =	0,1882715
Das Milligramm (gleich $\frac{1}{1000}$ Gramm) =	0,01882715

4. Englisches Gewicht.

Troy-Gewicht.

Pfd.	Unze	Drachm.	Skrupel	Gran	Grammes	Richtpf.	As
1 =	12 =	96 =	288 =	5760 =	372,96 =	104538 =	7759
	1 =	8 =	24 =	480 =	31,08 =	8711,5 =	646,38
		1 =	3 =	60 =	3,885 =	1088,94 =	80,82
			1 =	20 =	1,295 =	362,98 =	26,94
				1 =	0,06475 =	18,15 =	1,347

5. Avoir du poids Gewicht.

Pfd.	Unze	Drachm.	Grane	Grammen	Richtpfennige	holl. As
1 =	16 =	256 =	7000 =	453,25 =	122098 =	9062
	1 =	16 =	437,5 =	28,32 =	7631,125 =	566,375
		1 =	27,975 =	1,81 =	476,945 =	35,3984
			1 =	0,0647006 =	17,04897 =	1,265358

1. Reduktion des alten französischen Gewichtes in neues und umgekehrt.

Grane	Grammen	Grammen	Grane.
1	0,053114784	1	18,82715
2	0,106229567	2	37,65430
3	0,159344351	3	56,48145
4	0,212459135	4	75,30860
5	0,265573919	5	94,13575
6	0,318688702	6	112,96290
7	0,371803486	7	131,79005
8	0,424918270	8	150,61720
9	0,478033053	9	169,144435

2. Vergleichung des englischen Troy-Gewichtes mit dem französischen, Poids de marc, und dem neuen französischen Gewichte.

Grane Troy-Gewicht	Grane Poids de marc	Grammen
1	1,219	0,06474
2	2,438	0,12948
3	3,657	0,19422
4	4,876	0,25896
5	6,095	0,32370
6	7,314	0,38844
7	8,533	0,45318
8	9,753	0,51792
9	10,972	0,58266

3. Reduktion der Grane Poids de marc Gewicht, auf Grane Troy-Gewicht und Grammen des neuen französischen Gewichtes.

Grane Poids de marc Gewicht	Grane Troy-Gewicht	Grammen
1	0,8203	0,05311
2	0,6406	0,10622
3	2,4609	0,15933
4	3,2812	0,21244
5	4,1015	0,26555
6	4,9218	0,31866
7	5,7421	0,37177
8	6,5624	0,42488
9	7,3827	0,47799

4. Vergleichung der Gramme mit Richtpfennigen und umgekehrt.

Grammen	Richtpfennige	Richtpf.	Grammen
1	280,544115236	1	0,0035645017
2	561,088230472	2	0,007129003
3	841,632345708	3	0,0106935058
4	1122,176460944	4	0,014258006
5	1402,720576180	5	0,017822508
6	1683,264691416	6	0,021387010
7	1963,808806652	7	0,024951512
8	2244,352921888	8	0,028516014
9	2524,897037124	9	0,032080515

5. Vergleichung der Gramme mit Granen des Nürnberger Medizinalgewichtes und umgekehrt.

Grammen	Grane	Grane	Grammen
1	16,091022756	1	0,062146453
2	32,182045512	2	0,124292906
3	48,273068268	3	0,186439359
4	64,364091024	4	0,248585812
5	80,455113780	5	0,310732165
6	96,546136536	6	0,372878718
7	112,637159292	7	0.435025171
8	128,728182048	8	0,497171624
9	144,819204804	9	0,559318077

6. Verwandelung der Gramme in holländische Aß und umgekehrt.

Gramme	holländ. Aß	holländ. Aß	Gramme.
1	20,81337	1	0,04804604
2	40,62674	2	0,09609208
3	62,44011	3	0,14413812
4	83,25348	4	0,19218416
5	104,06685	5	0,24023020
6	124,88022	6	0,28827624
7	145,69359	7	0,33632228
8	166,50696	8	0,38436832
9	187,32033	9	0,43241436

Die unterstrichenen Ziffern sind unsicher; nimmt man dieselben so weit, als sie zuverläßig sind, so erhält man folgende bequeme Näherungsgleichung:

16 Gramme = 333 holl. Aß.

II. Bei Angaben der Maaße in auswärtigen chemischen und physischen Schriften, sieht sich der Liebhaber der Naturwissenschaften häufig genöthigt, Reduktionen in die vaterländischen Maaße vorzunehmen. Hier soll nur von der Verwandelung des alten und neuen französischen Maaßes, in englisches und brandenburgisches, und umgekehrt, die Rede seyn. Der brandenburgische Fuß wird gleich 139,13 pariser Linien gesetzt, und die Eintheilung der Fuße in Zolle, Linien, Skrupel sowohl nach dem Decimal- als Duodecimal-Maaß als bekannt angenommen. Der Eintheilung des neuen französischen Maaßes wird jedoch noch kurz Erwähnung geschehen müssen.

Dem neuen französischen Längen- oder Linienmaaße liegt das Meter als Einheit zum Grunde, dessen Länge oben angegeben wurde. Aus diesem sind, vermöge der Decimaleintheilung folgende Maaße bestimmt worden:

	Pariser Fuß (pied du Roi.)	Linien.
Das Myriameter gleich 10000 Meter	= 30784,444	
Das Kiliometer gleich 1000 Meter	= 3078,444	
Das Hektometer gleich 100 Meter	= 307,8444	
Das Dekameter gleich 10 Meter	= 30,78444	
Das Meter	= 3,078444	= 443,295936
Das Decimeter gleich $\frac{1}{10}$ Meter	=	44,3295936
Das Centimeter gleich $\frac{1}{100}$ Meter	=	4,43295936
Das Millimeter gleich $\frac{1}{1000}$ Meter	=	0,443293936

Zur bequemeren Reduktion des alten und neuen französischen, so wie des brandenburger Maaßes auf einander, werden folgende, von Eytelwein (Vergleichungen der gegenwärtig und vormals in den Königl. preuß. Staaten eingeführten Maaße und Gewichte mit den vorzüglichsten Maaßen und Gewichten in Europa; Berlin 1810.) berechnete Tabellen dienen.

1. Vergleichung des brandenburgischen Fußmaaßes mit dem alten und neuen französischen.

a. Längenmaaß.

Brandenburger Werkfuß.	Pariser Fuß.	Meter.
1	0,96618055	0,313853543
2	1,932361111	0,627707086
3	2,898541666	0,941560628
4	3,86472222	1,255414171
5	4,830902778	1,569267714
6	5,797083333	1,883121257
7	6,763263889	2,196968800
8	7,72944444	2,510828342
9	8,695625000	2,824681885
Pariser Fuß	**Brandenburger Werkfuß**	**Meter**
1	1,035003234	0,324839432
2	2,070006469	0,649678864
3	3,105009703	0,974518296
4	4,140012938	1,299357727
5	5,175016172	1,624197159
6	6,210019406	1,949036591
7	7,245022641	2,273876023
8	8,280025875	2,598715455
9	9,315029109	2,923554887
Meter	**Brandenburger Werkfuß**	**Pariser Fuß**
1	3,186199497	3,07844
2	6,372398994	6,15688
3	9,558598491	9,23532
4	12,44797987	12,313776
5	15,930997484	15,392220
6	19,117196981	18,470664
7	22,303396478	21,549108
8	25,489595975	24,627552
9	28,675795472	27,705996

b. Flächenmaaß.

Brdbg. □Werkfuß	Pariser □Fuß	□Meter
1	0,933504866	0,098504046
2	1,867009732	0,197008093
3	2,800514598	0,295512139
4	3,734019463	0,394016185
5	4,667524330	0,492520232
6	5,601029196	0,591024278
7	6,534534026	0,689528324
8	7,468038927	0,788032370
9	8,401543793	0,886536417

Pariser □Fuß	Brandenb. □Werkfuß	□Meter
1	1,071231695	0,105520656
2	2,142463390	0,211041313
3	3,213695086	0,316561969
4	4,284926781	0,422082626
5	5,356158476	0,527603282
6	6,427390171	0,633123939
7	7,498621866	0,738644595
8	8,569853562	0,844165252
9	9,641085257	0,949685908

□Meter	Brandenb. □Werkfuß	Pariser □Fuß
1	10,151867234	9,476817461
2	20,303752468	18,953634922
3	30,455601702	28,430452383
4	40,607468935	37,907269845
5	50,759336169	47,384087306
6	60,911203403	56,860904767
7	71,063070637	66,337722228
8	81,214937871	75,14539689
9	91,366805105	85,291357150

c. Körpermaaß.

Brdbg. Kubikfuß	Pariser Kubikfuß	Kubikmeter
1	0,901934250	0,030915844
2	0,803868500	0,061831688
3	2,705802750	0,092247532
4	3,607737000	0,123663376
5	4,509671250	0,154579220
6	5,411605500	0,185495063
7	5,313539750	0,216410907
8	7,215474000	0,247326751
9	8,117408250	0,278242595

Pariser Kubikfuß	Brandenburg. Kubikfuß	Kubikmeter
1	1,108728269	0,034277270
2	2,217456539	0,068554540
3	3,326184808	0,102831810
4	4,434913077	0,137109080
5	5,543641346	0,171386351
6	6,652369616	0,205 63621
7	7,761097885	0,239940891
8	8,869826154	0,274218161
9	9,978554424	0,308495431

Kubikmeter.	Brandenburg. Kubikfuß	Pariser Kubikfuß
1	32,345874273	79,173851852
2	64,691748546	58,347703705
3	97,037622818	87,52155557
4	129,383497091	116,695407409
5	161,729371364	145,869259262
6	194,075245637	175,043111114
7	226,421119909	204,216962966
8	258,766994182	233,390814819
9	291,112868455	262,564666671

2) Zur Reduktion des französischen Maaßes auf englisches und umgekehrt, dienen folgende Verhältnisse:

Zehn englische Fuß sind gleich 9,383 französischen, mithin sind

1 englischer Zoll = 0,9383 französischen Zoll.
1 englischer Fuß = 0,9383 französischen Fuß.
1 englischer Quadratzoll } = 0,88041 franz. Quadratzollen
1 englischer Quadratfuß } = 0,88041 franz. Quadratfußen
1 englischer Kubikzoll } = 0,8261 franz. Kubikzollen
1 englischer Kubikfuß } = 0,8261 franz. Kubikfußen.
Das Centimeter ist = 0,393710 englischen Zollen.
Das Quadrat-Centimeter ist = 0,155008 engl. Quad. Zollen.
Das Kubik-Centimeter ist = 0,061028 engl. Kubikzollen.

Aus diesen Bestimmungen läßt sich das Uebrige leicht finden.

3) Um brandenburgische Längen-Fuß oder Zolle (Duodecimalmaaß) in englische zu verwandeln, multiplicire man erstere mit 1,0296.

Um englische Fuß oder Zolle in brandenburgische zu verwandeln, dividire man jene mit 1,0296.

Brandenburgische Quadratzolle werden durch Multiplikation mit 1,060076 in englische Quadratzolle; letztere durch Division mit dieser Zoll in brandenb. Quadratzolle verwandelt.

Will man brandenb. Kubik-Fuße oder Kubik-Zolle in englische verwandeln, so multiplicirt man erstere mit 1,091454.

Sollen englische Kubik-Fuß oder Kubik-Zoll in brandenburgische verwandelt werden, so dividirt man mit 1,091454.

III. Von den Maaßen der Flüssigkeiten, welche zuweilen vorkommen, hält das **Berliner Quart** $65\frac{17}{41}$ brandenburgische, oder 59 französische Kubikzoll oder 1,17 Kubikdecimeter.

Die **französische Pinte** faßt 48 pariser Kubikzolle; das Liter 50,412 fr. Zolle.

Um Berliner Quart in Liters zu verwandeln, multiplicire man die gegebene Zahl derselben mit 1,17.

Um Liters zu Quarten zu machen, multiplicire man jene mit 0,854447.

Um aus Berliner Quarten pariser Pinten zu machen, multiplicire man jene mit 1,229166.

Um die pariser Pinten in Quarte zu verwandeln, multiplicire man erstere mit 0,813559.

Die **englische Pinte** ist entweder Biermaaß, dann hält sie 35,25 englische Kubikzoll, gleich 29,129 französischen; oder Weinmaaß, dann ist ihr kubischer Inhalt gleich 28,875 engl. Kubikzollen; gleich 23,8536 pariser. Wenn in englischen Schriftstellern Pinte, ohne eine nähere Bestimmung vorkommt, so ist immer letztere zu verstehen.

Will man französische Pinten auf englische reduciren, so multiplicirt man die Anzahl der ersteren, mit 2,0171082.

Bei der Reduktion der englischen Pinten auf französische, wird die Anzahl der ersteren mit 2,0171082 dividirt.

Das **Gallon** hält 8 Pinten.

Eine englische Pinte ist gleich 0,473 Liter; 1 Liter gleich 2,114 Pinten.

IV. Reduktion der Unzenmaaße, deren sich Priestley bei seinen Angaben bedient, auf französische und englische Kubikzolle.

Unzen-Maaße.	Französ. Kubikzolle.	Englische Kubikzolle.
1	1,567	1,898
2	3,134	3,796
3	4,701	5,694
4	6,268	7,592
5	7,835	9,490
6	9,402	11,388
7	10,969	13,286
8	12,536	15,184
9	14,103	17,082
10	15,670	18,980
20	31,340	37,960
30	47,010	56,940
40	62,680	75,920
50	78,350	94,900
60	94,020	113,880
70	109,690	132,860
80	125,360	151,840
90	141,030	170,820
100	156,700	189,800
1000	1567,000	1898,000

V. Tabelle, welche das absolute Gewicht, und das specifische Gewicht der Gasarten, so wie die Menge, welches ein bestimmtes Quantum Wasser von jeden derselben absorbirt, darlegt.

Gasarten.		Gewicht von 100 Kubikzollen in Englischen Granen	Specifisches Gewicht. Wasser.	Luft.	(*)	Anzahl der Kubikzolle, welche von 100 Kubikzollen Wasser absorbirt werden.	
Wasser ; ; ; ;		; ;	1000				
Athmosphärische Luft		31	1,2279	1000	S.K.		
Einfache Gasarten.	Sauerstoffgas	54	135	1103	K.	37	H.
	dito dito	34,74	1,39	1127	D.		
	Stickgas ; ;	30,535	1,21	985	K.	1,53	H.
	dito dito	30,45	1,20	980	D.		
	Wasserstoffgas	2,613	0,1031	84	K.	1,61	H.
Zusammengesetzte verbrennliche Gasarten.	Ammonium-Gas ; ; ; ;	18,16	0,715	585	K.	47500	D.
	dito dito	18	0,713	580	D.		
	Gekohltes Wasserstoffgas aus stehendem Wasser ; ; ;	20,66	; ;	666	Dal.	1,40	H.
	dito aus Wasser, das man über glühenden Kohlen als Dunst streichen ließ ; ; ; ; ;	14,5	; ;	468	Cr.		
	dito aus Alkohol ; ; ; ;	16	; ;	516	Cr.		
	dito a. Aether	20	; ;	646	Cr.		
	dito aus Steinkohlen ; ;	20,2	; ;	650	Dal.		
	Gephosphort. Wasserstoffgas	; ;	; ;	1142	; ;	2,14	H.
	Geschwef. dito	34,286	1,36		K.	108	H.
	dito dito	38,17	; ;	1231	Th.		
	Oelmachendes Gas ; ; ; ;	28,18	; ;	905	Dei.	12,5	Dal.
	Alkoholdunst	51,5 *)	; ;	2100	Dal.		
	Aetherdunst	62,1 †)	; ;	2250	Dal.		

(*) B. Brisson; Cr. Cruikshangh; D. Davy; Dal. Dalton; Dei. Deiman; H. Henry; K. Kirwan; S. Shuckburgh; T. Thomson; Th. Thenard.

*) Bei der Temperatur von 190 Grad Fahrenheit.

†) Bei der Temperatur von 200 Grad Fahrenheit.

Gasarten.		Gewicht von 100 Kubikzollen in Englischen Granen	Specifisches Gewicht.			Anzahl der Kubikzolle, welche von 10 Kubikzollen Wasser absorbirt werden.	
			Wasser.	Luft.	(*)		
Gasförmige Oxyde	Kohlenoxyd	30	1,185	967	Cr.	2,01	H.
	oxydirtes Stickgas	50,1	1,985	1615	„	86	H.
	Salpetergas	37	1,465	1193	K.	5	H.
	dito dito	34,3	1,36	1105	D.		
Gasförmige Säuren.	Kohlensaures Gas	46,5	1,84	1500	K.	108	H.
	dito dito	45,5	1,802	1470	D.		
	Salzsaures Gas	44,7?	1,765	1430	B.	51500	T.
	dito dito	59,8	„ „	1929	K.		
	Salpetersaures Gas	76	3	2425	D.		
	Schweflichtsaures Gas	70,215	2,75	2240	K.	3300	T.

VI. Regeln, um das Volumen der Gasarten auf einen mittleren Barometerstand und eine mittlere Temperatur zu reduciren.

1. Aus dem Raume, den irgend ein Quantum Gas bei einem bestimmten Drucke einnimmt, soll das Volumen gefunden werden, welches dasselbe bei einem mittleren Barometerstande, diesen gleich 28 Zoll gesetzt, einnehmen würde.

Dieses findet man durch folgende Proportion: wie die mittlere Barometerhöhe sich zu der beobachteten verhält, so verhält sich das beobachtete Volumen zu dem gesuchten. Wünscht man z. B. zu wissen, welchen Raum ein Quantum Gas, das bei einem Barometerstande von 27 Zoll einen Raum von 100 Kubikzoll einnimmt, bei einem Barometerstande von 28 Zoll einnehmen würde, so findet man

$$28 : 27 = 100 : 96,43.$$

das heißt: 100 Kubikzoll Gas würden unter den ange-

führten Umständen einen Raum von 96,43 Kubikzollen einnehmen.

2. Will man ausmitteln, welchen Raum ein Quantum Gas einnehmen werde, wenn man dasselbe auf eine Temperatur von 60° Fahr. reducirt; so verfahre man folgendermaßen:

Man theile die ganze Menge Gas durch 480; der Quotient wird den Betrag der Ausdehnung oder Zusammenziehung für jeden Grad von Fahrenheit's Thermometer angeben. Diesen multiplicire man mit der Anzahl von Graden, um welche die Temperatur des Gas höher oder niedriger als 60° ist. Beträgt die Temperatur des Gas mehr als 60°, so zieht man das Produkt von der absoluten Menge des Gas ab; ist die Temperatur des Gas niedriger als 60°, so addirt man es zu jener Menge hinzu. Im ersten Falle wird die Differenz; im letzten wird die Summe das erforderliche Resultat geben.

Wollte man finden, welchen Raum Gas, welches bei einer Temperatur von 50° ein Volumen von 100 Kubikzoll hat, bei einer Temperatur von 60° einnehmen würde, so dividire man 100 mit 480; der Quotient 0,208 mit 10 multiplicirt, giebt 2,08, welches zu 100 addirt, 122,08 für das gesuchte Volumen giebt. Wäre die Temperatur 70° gewesen, und man wünschte das Volumen zu finden, welches das Gas bei 60° einnehmen würde, so hätte man die Zahl 2,08 von 100 abziehen müssen, und man würde 97,92 erhalten haben.

3. In manchen Fällen ist man genöthigt, eine doppelte Correktion zu machen, oder das Gas sowohl auf

eine mittlere Temperatur als auf eine mittlere Barometerhöhe zurückzuführen. In diesem Falle mache man erst die Correktion für die Temperatur, und nachmals für den Druck der Atmosphäre. Wollte man berechnen, welchen Raum Gas, das bei einer Temperatur von 70° Fahr. und einem Barometerstande von 27 Zoll, ein Volumen von 100 Kubikzollen hat, bei einer Temperatur von 60° und einem Barometerstande von 28 Zoll einnehmen würde; so reducirt man zuerst das Volumen des Gas, nach dem zweiten Verfahren auf 97,92 Kubikzoll; dann schließt man

28 : 27 = 97,92 : 94,42.

Oder 100 Kubikzoll würden nach dieser Correktion einen Raum von 94,42 Kubikzoll einnehmen.

4. Wollte man das absolute Gewicht eines gegebenen Volumens Gas bei einer mittleren Temperatur, aus dem bekannten Gewichte eines gleichen Volumens bei einer anderen Temperatur finden; so suche man zuerst nach dem zweiten Verfahren, welches sein Volumen bei einer mittleren Temperatur seyn würde; dann schließe man: wie das Volumen nach der Correktion sich zu dem wirklichen Gewichte verhält, so verhält sich das beobachtete Volumen zu der gesuchten Zahl. Hat man z. B. 100 Kubikzoll Gas, welche bei 50° Fahr. 50 Gran wiegen, so würden diese, wenn die Temperatur bis auf 60° erhöhet würde, einen Raum von 102,08 Kubikzoll einnehmen. Und

102,208 : 50 = 100 : 49.

Es würden demnach 100 Kubikzoll desselben Gas bei 60°, nur 49 Gran wiegen.

5. Um das absolute Gewicht eines gegebenen Volumen bei einem mittleren Drucke, aus dem bekannten Gewichte, bei einem beobachteten Drucke zu finden, sage man: wie sich verhält der beobachtete Druck zu dem mittleren Drucke, so das beobachtete Gewicht zu dem gesuchten. Man habe z. B. 100 Kubikzoll Gas, welche bei einem Barometerstande von 27 Zoll 50 Gran wiegen, so erfährt man, wieviel ein gleiches Volumen desselben Gas bei einem Barometerstande von 28 Zoll wiegen würde, indem man schließt:

$$27 : 28 = 50 : 51{,}85.$$

Es werden demnach 100 Kubikzoll desselben Gas, bei einem Barometerstande von 28 Zoll, 51,85 Gran wiegen.

6. In einigen Fällen ist es nöthig, die beiden letzten Rechnungen mit einander zu verbinden. Wiegen z. B. 100 Kubikzoll Gas bei 50° Fahr. und einem Barometerstande von 27 Zoll 50 Gran, und will man finden, wieviel das Gewicht von 100 Kubikzollen dieses Gas bei 60° Fahr. und einem Barometerstande von 28 Zoll betragen würde, so nehme man erst die Correktion für die Temperatur vor, diese bringt das Gewicht auf 49 Gran zurück; dann sage man:

$$27 : 28 = 49 : 50{,}815.$$

Hundert Kubikzoll werden demnach unter den angeführten Umständen 50,815 Gran wiegen.

VII. Specifisches Gewicht fester und flüssiger Substanzen*).

Edelsteine.	Specifisches Gewicht.	Steine u. s. w.	Specifisches Gewicht.
Diamant, weißer orientalischer.	3,5212	Jaspis, brauner	2,6911
Topas, orientalischer	4,0106	Granit, egyptischer	2,6541
Saphir, orientalischer.	3,9941	Bergkrystall	2,6530
Granat, böhmischer	4,1888	Chalcedon, klarer	2,6640
Beryll, orientalischer	3,5489	Carrarischer Marmor	2,7168
Hyacinth, gemeiner	3,6875	Alabaster, orientalischer	2,7302
Smaragd, von Peru	2,7755	Carneol	2,6137
Chrysolith, von Brasilien	2,6923	Schiefer, gemeiner, zum Dachdecken	2,8535
Amethyst, orientalischer	2,651	Feuerstein	2,5941
Rubin, orientalischer	4,2833	Agat, orientalischer	2,5901
		Portlandstein	2,533
Steine u. s. w.		Serpentin, grüner, italiänischer	2,4295
Schwerspath	4,4300	Opal, edler	2,144
Porphyr	2,7651	Bimstein	0,9145

*) Ueber das specifische Gewicht der Metalle sehe man die Tabelle: über die Eigenschaften der Metalle, am Ende dieses Anhanges.

Salze.	Hassenfratz.	Kirwan.	Muschenbröck.	Newton.
Kali = =	1,7085	4,6215	2,3700	
Kalkerde =	1,5233	2,3908		
Talkerde =	0,3460	2,3298		
Alaunerde =	0,8200	2,0000		
Baryterde =	2,3740	4,0000		
Schwefelsaures Kali	2,4073	2,636	2,398	
= = = Alaunerde	1,7109		1,7260	1,714
= = = Zink =	1,9120		1,9	1,712
= = = Eisen =	1,8399		1,88	
= = = Kupfer	2,1943	2,23		
Salpeter =	1,9369	1,933	1,901	1,900
Kochsalz =	2,2001		2,0835	2,143
Essigsaures Blei	2,3450		2,3953	
Weinstein =	1,9153		1,8745	
Borax = =	1,7230		1,7170	
Kohlensaures Kali	2,0120		2,749	1,714
Kohlensaures Natrum = =	1,3591	1,421		
Kohlensaures Ammonium =	0,9660	1,8245	1,5026	

Fortsetzung.

	Specifische Schwere.
Gläser und Verglasungen.	
Grünes Bouteillenglas	2,7325
Französisches Krystallglas . . .	2,8922
Französisches Spiegelglas von St. Gobin . . .	2,4882
Englisches Flintglas	3,3203
Chinesisches Porzellan	2,3847
Inflammabilien.	
Stangenschwefel .	1,9907
Phosphor . . .	1,714
Steinkohle . . .	1,3292
Bernstein . . .	1,0780
Schwerste Holzkohle	0,441
Bergnaphta . .	0,708
Kampher . . .	0,9887
Tropfbar flüssiges Ammonium . .	0,8970
Wässer.	
Destillirtes Wasser	1,0000
Seewasser . . .	1,0263
Wasser aus dem todten Meere. . .	1,2403
Säuren.	
Schwefelsäure, wie sie im Handel vorkommt . . .	1,8500
Schwefelsäure, wasserfreie . . .	2,1250
Salpetersäure . .	1,5800
Salzsäure . . .	1,1940
Koncentrirte Essigsäure	1,0626
Geistige Flüssigkeiten.	
Maderawein . .	1,0382
Cyder	1,0181
Braunbier . . .	1,0338
Burgunderwein .	0,9915
Champagnerwein .	0,962
Franzbranntwein .	0,8371
Alkohol *) . . .	0,8293
Salpeteräther . .	0,9088
Essigäther . . .	0,8664
Schwefeläther †) .	0,7396
Salzäther . . .	0,7296
Aetherische Oele.	
Zimmtöl . . .	1,0439
Nelkenöl	1,0366
Lavendelöl . . .	0,8938
Terpentinöl . . .	0,8697
Fette Oele.	
Leinöl	0,9403
Mohnöl	0,9288
Oel aus süßen Mandeln	0,9170
Olivenöl	0,9153

*) Nach Chaussier 0,7980. †) Nach Lowitz 0,6320.

Fortsetzung.

Thierische Flüssigkeiten.	Specifisches Gewicht.		Specifisches Gewicht.
Eselsmilch . . .	1,0355	Colophonium . .	1,0441
Kuhmilch . . .	1,0324	Mastix	1,0742
Frauenmilch . .	1,0203	Kopal, durchsichtiger	1,0452
Menschlicher Harn	1,0106	Federharz . . .	0,9335
Thierische Fette.		**Eingedickte Säfte.**	
Wallrath . . .	0,9433		
Butter	0,9423	Aloe (succotrina)	1,3795
Talg	0,9419	Opium	1,3366
Hammeltalg . .	0,9235	**Hölzer.**	
Thran	0,9235	Guajakholz . . .	1,3330
Schweinespeck . .	0,9568	Buxbaum, aus Holland	1,3280
Elfenbein . . .	1,825		
Bienenwachs . .	0,9648	Französischer Buxbaum	0,912
Gummen.			
Gemeines Gummi	1,4817	Ebenholz . . .	1,2090
Arabisches Gummi	1,4523	Kern einer alten Eiche	1,1700
Gummi Traganth	1,3161		
		Mahagony . . .	1,063
Gummiharze.		Oelbaumholz . .	0,9270
Asa fötida . . .	1,3275	Maulbeerbaumholz, spanisches . .	0,8970
Skammonium von Smyrna . . .	1,2743	Büchenholz . . .	0,8520
Galbanum . . .	1,2120	Holz vom spanischen Eibenbaum . .	0,8070
Harze.			
Guajac	1,2289	Apfelbaumholz .	0,7930
Jalappe . . .	1,2185	Pflaumenbaumholz	0,7850
Ammoniak . . .	1,2071	Ahornbaumholz .	0,7550
Benzoe	1,0924	Kirschbaumholz .	0,7150
Sandarach . . .	1,0920	Quittenbaumholz .	0,7050
Weißes Harz . .	1,0819	Orangenbaumholz .	0,7050

Hölzer.	Specifisches Gewicht.	Hölzer.	Specifisches Gewicht.
Wallnußbaumholz	0,6710	Fichtenholz . .	0,5500
Birnbaumholz . .	0,6610	Holz der weißen, span. Pappel	0,5294
Cypressenholz, spanisches . . .	0,6440	Korkholz . . .	0,2400

VIII. Regeln, um das absolute Gewicht der Körper aus dem specifischen Gewichte derselben zu berechnen.

Da bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes der Körper, das destillirte Wasser als Einheit angenommen, und das specifische Gewicht aller übrigen Körper in Verhältnißzahlen derselben ausgedrückt wird; so muß vor allen Dingen das Gewicht eines Kubikzolles destillirten Wassers auf das genaueste bestimmt seyn, wo man dann, um das Gewicht eines Kubikzolles irgend eines Körpers zu finden, nichts weiter nöthig habe, als mit der Zahl, welche das specifische Gewicht des Körpers ausdrückt, in das Gewicht eines Kubikzolles Wassers zu multipliciren.

Den Versuchen von Eytelwein zufolge, wiegt ein brandenburger Duodezimal-Kubikzoll Wasser, bei einer Temperatur gleich 62° Fahr. $5011\frac{1}{5}$ Richtpfennig, also der brandenb. Kubikfuß 8659354 Richtpfennig, oder 66,0656 Pfund cöln. Markgewicht, welches beinahe $66\frac{1}{15}$ Pfund beträgt.

Bei der Temperatur von 55° Fahr. wurde das Gewicht des französischen Kubikzolles destillirten Wassers gleich 5 Drachmen, 12,740 Gran poids de Marc = 372,740 franz. Gran; das Gewicht des Kubikfußes gleich 69 Pfund, 14 Unzen, 7 Gros, 22 Gran gefunden.

Eine sehr genaue Abwägung, welche Ewerard vor einer Commission des Unterhauses im Jahre 1696 veranstaltet hat, giebt das Gewicht des englischen Kubikzolles destillirten Wassers bei einer Temperatur von 55° Fahr. gleich 253,175 Gran; das des englischen Kubikfußes, gleich 437489,4 Gran, englisches Troygewicht, an.

IX. Tabelle für die Reduktion der Grade von Baume's Hydrometer auf specifisches Gewicht der Flüssigkeiten.

Baume's Hydrometer für Flüssigkeiten, welche leichter als Wasser sind.

(Temperatur 55 Grad Fahr. oder 10 Grad Reaum.)

Grade.	Spec. Gew.	Grade.	Spec. Gew.
10	1,000	26	0,892
11	0,990	27	0,886
12	0,988	28	0,880
13	0,977	29	0,874
14	0,970	30	0,871
15	0,963	31	0,867
16	0,955	32	0,856
17	0,949	33	0,852
18	0,942	34	0,847
19	0,935	35	0,842
20	0,928	36	0,837
21	0,922	37	0,832
22	0,915	38	0,827
23	0,909	39	0,822
24	0,903	40	0,817
25	0,897		

Baume's Hydrometer für Flüssigkeiten, welche schwerer als Wasser sind.

Temperatur 55 Grad Fahr. oder 10 Grad Reaum.

Grade.	Spec. Gew.	Grade.	Spec. Gew.
0	1,000	42	1,414
3	1,020	45	1,455
6	1,040	48	1,500
9	1,064	51	1,547
12	1,089	54	1,594
15	1,114	57	1,659
18	1,140	60	1,717
21	1,170	63	1,779
24	1,200	66	1,848
27	1,230	69	1,920
30	1,261	72	2,000
33	1,295		
36	1,333		
39	1,373		

N. II.

I. Messungen und Wirkungen der Wärme, oder Uebereinstimmung zwischen verschiedenen Thermometern.

Die Skale von Fahrenheits Thermometer, dessen man sich durchgängig in England bedient, ist zwischen dem Siedpunkte und natürlichen Frostpunkte des Wassers in 180 Grade eingetheilt. Da man damals den größten Grad der Kälte für denjenigen hielt, den eine Mischung aus Schnee und Kochsalz hervorbringt, so wurde diese Temperatur gleich Null gesetzt. Ihre Entfernung vom natürlichen Frostpunkte des Wassers beträgt 32°; mithin ist der Siedpunkt von der Null 212° entfernt. Das hunderttheilige Thermometer setzt die Null an den natürlichen Frostpunkt, und theilt den Raum zwischen

diesem und dem Siedpunkte in 100 Theile. Dieses Thermometer ist lange in Schweden, unter dem Namen des Celsiusschen im Gebrauche.

Reaumur's Thermometer, dessen man sich sonst in Frankreich bediente, theilt den Raum zwischen dem Siedpunkte und Frostpunkte des Wassers in 80 Theile, und setzt die Null an den Frostpunkt.

Wedgewood's Pyrometer dient nur zum Messen hoher Temperaturen. Seine Null stimmt mit 1077° von Fahrenheit, und jeder seiner Grade ist gleich 130° Fahrenheit.

De Lisle's Thermometer ist in Rußland im Gebrauche. Die Theilung der Skale (in gleiche Theile) fängt vom Siedpunkte an, an welchem Null stehet, und wird bis zum Frostpunkte fortgeführt, wo 150 stehet.

Es sind demnach $180 F = 100 C = 80 R = 150 D = \frac{18}{13} W$.

1. Um die Grade des hunderttheiligen Thermometers auf Fahrenheitsche zu reduciren, multiplicire man mit 9, dividire mit 5 und addire zum Quotienten 32, d. h. $\frac{C \times 9}{5} + 32 = F$.

2. Um Fahrenheitsche Grade auf die des hunderttheiligen Thermometers zu reduciren, hat man $\frac{(F - 32) \times 5}{9} = C$

3. Zur Reduktion der Reaumurschen auf Fahrenheitsche, dient die Formel $\frac{R \times 9}{4} + 32 = F$.

4. Zur Reduktion Fahrenheitscher Grade in Reaumürsche, dient der Ausdruck $\frac{(F - 32) \times 4}{9} = R$.

5. Um de Lislesche Grade unter dem Siedpunkte zu reduciren, hat man $F = 212 - \frac{D \times 6.}{5}$ Für die Reduktion der Grade über dem Siedpunkte $F = 212 + \frac{D \times 6.}{5.}$

6. Umgekehrt lassen sich Fahrenheitsche Grade auf de Lislesche unter dem Siedpunkte, durch die Formel $\frac{1060 - 5F}{6} = D$; über dem Siedpunkte, durch die Formel $\frac{F \times 5 - 1060}{6} = D$ reduciren.

7. Für die Reduktion von Wedgewood's Graden auf Fahrenheitsche, hat man den Ausdruck $W \times 130 + 1077 = F$.

8. Umgekehrt dient zur Reduktion von Fahrenheitschen Graden, auf die von Wedgewood, der Ausdruck: $\frac{F - 1077}{130} = F$.

II. Vergleichung des Fahrenheitschen Thermometers mit dem Thermometer von Reaumur und dem hunderttheiligen; die Tabelle fängt mit — 13° Fahrenheit, = — 25° des hunderttheiligen Thermometers, = — 20° des Reaumurschen an.

Th. von F.	Hunderth. Th.	Th. von R.	Th. von F.	Hunderth. Th.	Th. von R.
— 13°	— 25°	— 20°	+ 17°	— 8° 33	— 6°,67
12	24,44	19,56	18	7,78	6,22
11	23,89	19,11	19	7,22	5,78
10	23,33	18,67	20	6,67	5,33
9	22,78	18,22	21	6,11	4,89
8	22,22	17,78	22	5,56	4,44
7	21,67	17,33	23	5	4
6	21,11	16,89	24	4,44	3,56
5	20,56	16,44	25	3,89	3,11
4	20	16	26	3,33	2,67
3	19,44	15,56	27	2,78	2,22
2	18,89	15,11	28	2,22	1,78
1	18,33	14,67	29	1,67	1,33
0	17,78	14,22	30	1,11	0,89
+ 1	17,22	13,78	31	0 56	0,44
2	16,67	13,33	32	0	0
3	16,11	12,89	33	+ 0,56	+ 0,44
4	15,56	12,44	34	1,11	0,89
5	15	12	35	1,67	1,33
6	14,44	11,56	36	2,22	1,78
7	13,89	11,11	37	2,78	2,22
8	13,33	10,67	38	3,38	2,67
9	12,78	10,22	39	3,89	3,11
10	12,22	9,78	40	4,44	3,56
11	11,67	9,33	41	5	4
12	11,11	8,89	42	5,56	4,44
13	10,56	8,44	43	6,11	4,89
14	10	8	44	6,67	5,33
15	9,44	7,56	45	7,22	5,78
16	8,89	7,11	46	7,78	6,22

Th. von F.	Hundertth. Th.	Th. von R.	Th. von F.	Hundertth. Th.	Th. von R.
+47°	+8°,33	+6°,67	+86°	+30°	+24°
48	8,89	7,11	87	30,56	24,44
49	9,44	7,56	88	31,11	24,89
50	10	8	89	31,67	25,33
51	10,56	8,44	90	32,22	25,78
52	11,11	8,89	91	32,78	26,22
53	11,67	9,33	92	33,33	26,67
54	12,22	9,78	93	33,89	27,11
55	12,78	10,22	94	34,44	27,56
56	13,33	10,67	95	35	28
57	13,89	11,11	96	35,56	28,44
58	14,44	11,56	97	36,11	28,89
59	15	12	98	36,67	29,33
60	15,56	12,44	99	37,22	29,78
61	16,11	12,89	100	37,78	30,22
62	16,67	13,33	101	38,33	30,67
63	17,22	13,78	102	38,89	31,11
64	17,78	14,22	103	39,44	31,56
65	18,33	14,67	104	40	32
66	18,89	15,11	105	40,56	32,44
67	19,44	15,56	106	41,11	32,89
68	20	16	107	41,67	33,33
69	20,56	16,44	108	42,22	33,78
70	21,11	16,89	109	42,78	34,22
71	21,67	17,33	110	43,33	34,67
72	22,22	17,78	111	43,89	35,11
73	22,78	18,22	112	44,44	35,56
74	23,33	18,67	113	45	36
75	23,89	19,11	114	45,56	36,44
76	24,44	19,56	115	46,11	36,89
77	25	20	116	46,67	37,33
78	25,56	20,44	117	47,22	37,78
79	26,11	20,89	118	47,78	38,22
80	26,67	21,33	119	48,33	38,67
81	27,22	21,78	120	48,89	39,11
82	27,78	22,22	121	49,44	39,56
83	28,33	22,67	122	50	40
84	28,89	23,11	123	50,56	40,44
85	29,44	23,56	124	51,11	40,89

Th. von F.	Hunderrth. Th.	Th. von R.	Th. von F.	Hunderrth. Th.	Th. von R.
+125°	+51,°67	+41,°33	+165°	+73,°89	+59,°11
126	52,22	41,78	166	74,44	59,56
127	52,78	42,22	167	75	60
128	53,33	42,67	168	75,56	60,44
129	53,89	43,11	169	76,11	60,89
130	54,44	43,56	170	76,67	61,33
131	55	44	171	77,22	61,78
132	55,56	44,44	172	77,78	62,22
133	56,11	44,89	173	78,33	62,67
134	56,67	45,33	174	78,89	63,11
135	57,22	45,78	175	79,44	63,56
136	57,78	46,22	176	80	64
137	58,33	46,67	177	80,56	64,44
138	58,89	47,11	178	81,11	64,89
139	59,44	47,56	179	81,67	65,33
140	60	48	180	82,22	65,78
141	60,56	48,44	181	82,78	66,22
142	61,11	48,89	182	83,33	66,67
143	61,67	49,33	183	83,89	67,11
144	62,22	49,78	184	84,44	67,56
145	62,78	50,22	185	85	68
146	63,33	50,67	186	85,56	68,44
147	63,89	51,11	187	86,11	68,89
148	64,44	51,56	188	86,67	69,33
149	65	52	189	87,22	69,78
150	65,56	52,44	190	87,78	70,22
151	66,11	52,89	191	88,33	70,67
152	66,67	53,33	192	88,89	71,11
153	67,22	53,78	193	89,44	71,56
154	67,78	54,22	194	90	72
155	68,33	54,67	195	90,56	72,44
156	68,89	55,11	196	91,11	72,89
157	69,44	55,56	197	91,67	73,33
158	70	56	198	92,22	73,78
159	70,56	56,44	199	92,78	74,22
160	71,11	56,89	200	93,33	74,67
161	71,67	57,33	201	93,89	75,11
162	72,22	57,78	202	94,44	75,56
163	72,78	58,22	203	95	76
164	73,33	58,67	204	95,56	76,44

Th. von F.	Hunderth. Th.	Th. von R.	Th. von F.	Hunderth. Th.	Th. von R.
+205°	+96,°11	+76,089	+209°	+98,33	+78,67
206	96,67	77,33	210	98,89	79,11
207	97,22	77,78	211	99,44	79,56
208	97,78	78,22	212	100	80

III. Tabelle über die Wirkungen der Wärme.

1. Gefrierpunkt der Flüssigkeiten.

Fahrenheit.	
—55	Stärkste Salpetersäure gefriert (Cavendish).
46	Aether und tropfbar flüssiges Ammonium.
39	Quecksilber.
36	Schwefelsäure (Thomson).
22	Essigsäure.
11	2 Theile Alkohol, 1 Theil Wasser.
7	Franzbranntwein.
+1	Stärkste Schwefelsäure (Cavendish).
16	Terpentinöl (Macquer).
20	Starke Weine.
23	Flußsäure.
	Bergamott- und Zimmtöl.
25	Menschenblut.
28	Weinessig.
30	Milch.
32	Oxydirte Salzsäure.
	Wasser.
36	Olivenöl.
46	Schwefelsäure von der specifischen Schwere von 1,78 (Keir).
64	Anisöl, 50 (Thomson).

2. Schmelzpunkt fester Körper.

40	Gleiche Theile Schwefel und Phosphor.

Fahrenheit.	
+82	Aus Muskelfleisch entstandenes Fettwachs.
97	Speck (Nicholson).
99	Phosphor (Pelletier).
104	Gallenharz.
109	Myrtenwachs (Cadet).
112	Wallrath (Bostock).
127	Talg (Nicholson) 92 (Thomson).
149	Bienenwachs.
145	Grauer Ambra (La Grange).
155	Gebleichtes Wachs (Nicholson).
212	5 Theile Wismuth, 3 Zinn, 2 Blei.
234	Schwefel (Hope), 212 (Fourcroy), 185 (Kirwan).
235	Fettwachs aus den Gallensteinen (Fourcroy).
283	Zinn und Wismuth zu gleichen Theilen.

Fahrenheit.	Wedgewood.	
303		Kampher.
334		3 Theile Zinn, 2 Blei oder Zinn, 1 Wismuth.
442		Zinn (Chrichton), 413 (Irvine).
460		1 Theil Zinn, 4 Blei.
476		Wismuth (Irvine).
612		Blei (Chrichton), 594 (Irvine), 540 (Newton).
700		Zink.
809		Antimonium.
3809	21	Messing.
4587	27	Kupfer.
4717	24	Silber.
5237	32	Gold.
17977	130	Kobalt.

Fahrenheit.	Wedgewood.	
20577	150	Nickel.
21097	154	Nägel aus weichem Eisen.
21637	158	Eisen.
21877	160	Manganes.
23177	+170	Platina, Scheelium, Molybdän, Uran, Titan ꝛc.
		3. **Verflüchtigungspunkt fester und flüssiger Körper.**
98		Aether siedet.
140		Flüchtiges Ammonium kocht.
145		Kampher wird sublimirt (Venturi).
170		Schwefel verflüchtigt sich (Kirwan).
176		Alkohol siedet, 174 (Black).
212		Wasser und ätherische Oele sieden.
219		Phosphor wird verflüchtigt (Pelletier).
230		Salzsaure Kalkerde kocht (Dalton).
242		Salpetrichte Säure kocht.
248		Salpetersäure siedet.
283		Weißes Arsenik wird sublimirt.
540		Reguliniſches Arsenik verflüchtigt sich.
554		Phosphor siedet.
560		Terpentinöl kocht.
570.		Schwefel kocht.
590		Schwefelsäure siedet (Dalton), 546 (Black.)
600		Leinöl siedet, Schwefel sublimirt sich (Davy).
660		Quecksilber kocht (Dalton), 644 (Secondat), 600 (Black), 682 (Irvine).
		Vermischte Wirkungen der Wärme.
−90		Größte von Herrn Walker hervorgebrachte Kälte.

Na=

Fahrenheit.	Wedgewood.	
—50		Natürliche, in der Hudsonsbay beobachtete Kälte.
23		Kälte auf der Oberfläche des Schnees, zu Glasgow im Jahre 1780 beobachtet.
14		Zu Glasgow 1780.
0		Gleiche Theile Schnee und Salz.
+43		Phosphor brennt langsam.
59		Weinigte Gährung fängt an.
66		Thierische Fäulniß.
75		Sommerwärme in England.
77		Die weinigte Gährung geht rasch von statten, die Essiggährung beginnt.
80		Der Phosphor brennt in Sauerstoff. (Nach Göttling bei 104).
88		Die Essigbildung hört auf.
96		Thierische Wärme.
122		Der Phosphor brennt lebhaft (nach Fourcroy); nach Thomson bei 148.
130		Ammonium entweicht aus dem Wasser.
165		Eiweisstoff gerinnt. (Nach Black bei 156).
303		Schwefel brennt langsam.
635		Niedrigster Grad des Glühens des Eisens im Dunkeln.
800		Wasserstoffgas brennt. (Nach Thomson bei 1000).
802		Holzkohle brennt (Thomson).
1050		Eisen rothglühend in der Dämmerung.
1077		Eisen rothglühend beim Tageslichte.
1807	+6	Temperatur, bei welcher die Schmelzfarben eingebrannt werden.

Fahrenheit.	Wedgewood.	
2897	14	Diamant brennt (M'Kenzie); 30 W. = 5000 F. (Morveau).
6507	40	Temperatur, bei welcher das Delfter Fayence gebrannt wird.
8480	57	Hitze des Glasofens zum Spiegelglase.
10177	70	Hitze des Flintglasofens.
12257	86	Hitze, bei welcher das strohgelbe Fayence gebrannt wird.
13297	94	Temperatur, bei welcher sich das Porzellan von Worcester verglast.
14337	102	Temperatur, bei welcher das Steingut gebrannt wird.
14727	105	Temperatur, bei welcher das Porzellan von Chelsea gebrannt wird.
15637	112	Temperatur, bei welcher das Porzellan von Derby gebrannt wird.
15897	114	Größte Hitze eines Flintglasofens.
16807	124	Größte Hitze eines Ofens für Spiegelglas.
17327	125	Hitze einer Schmiedeesse.
20577	150	Temperatur, bei welcher ein hessischer Schmelztiegel schmilzt.
25127	185	Größte beobachtete Hitze.

III. Tabelle über die Gewalt des Wasserdunstes bei verschiedenen Temperaturen durch wirkliche Versuche bestimmt (von Betancourt in Prony's Architecture Hydraulique).

Temperatur	Wirkung in Zollen Queckfilber ausgedrückt.	Temperatur	Wirkung in Zollen Queckfilber ausgedrückt.
32°	0	162°	9,07
42	0,08	172	11,0
52	0,21	182	14,9
62	0,38	192	18,7
72	0,58	202	23,7
82	0,87	212	29,8
92	1,26	222	37,4
102	1,74	232	46,5
112	2,37	242	57,3
122	3,16	252	69,7
132	4,16	262	83,6
142	5,43	272	97,1
152	7,00	282	108.

In dem fünften Bande der Abhandlungen der Gesellschaft zu Manchester, ist eine Tabelle über die Wirkungen des Wasserdunstes für jeden Grad der Fahrenheitschen Skale, welche Dalton entworfen hat, enthalten. Die Zahlen unter 212° sind durch Versuche; die höheren Zahlen durch Rechnung gefunden. Herr Betancourt versichert aber, daß er alle oben mitgetheilte Resultate durch wirkliche Versuche gefunden habe.

IV. Tabelle über die Ausdehnung eines gegebenen Volumens Luft zwischen dem 32° und 212° Fahrenheit.

Temperatur	Volumen	Temperatur	Volumen	Temperatur	Volumen
32°	100000	59°	105616	86°	111232
33	100208	60	105824	87	111440
34	100416	61	106032	88	111648
35	100624	62	106240	89	111856
36	100832	63	106448	90	112064
37	101040	64	106656	91	112272
38	101248	65	106864	92	112486
39	101456	66	107070	93	112688
40	101664	67	107280	94	112896
41	101872	68	107488	95	113104
42	102080	69	107696	96	113312
43	102288	70	107904	97	113520
44	102496	71	108112	98	113728
45	102764	72	108320	99	113936
46	102912	73	108528	100	114144
47	103120	74	108736	110	116224
48	103328	75	108944	120	118304
49	103536	76	109152	130	120384
50	103744	77	109360	140	122464
51	103952	78	109568	150	124544
52	104160	79	109776	160	126624
53	104268	80	109984	170	128704
54	104576	81	110192	180	130784
55	104784	82	110400	190	132864
56	104992	83	110608	200	134944
57	105220	84	110816	210	137024
58	105408	85	111024	212	137440

V. Tabelle über die Ausdehnung flüßiger Substanzen durch die Wärme.

Temperatur.	Quecksilber	Leinöl	Schwefelsäure	Salpetersäure	Wasser	Terpentinöl	Alkohol
32°	100000	100000	= = =	= = =	= = =	= = =	100000
40	100081	= = =	99752	99514	= = =	= = =	100539
50	100183	= = =	100000	100000	100023	100000	101105
60	100304	= = =	100279	100486	100091	100460	101688
70	100406	= = =	100558	100990	100197	100993	102281
80	100508	= = =	100806	101530	100332	101471	102890
90	100610	= = =	101054	102088	100694	101931	103517
100	100712	102760	101317	102620	100908	102446	104162
110	100813	= = =	101540	103196	= = =	102943	= = =
120	100915	= = =	101834	103776	101404	103421	= = =
130	101017	= = =	102097	104352	= = =	103954	= = =
140	101119	= = =	102320	105132	= = =	104573	= = =
150	101220	= = =	102614	= = =	102017	= = =	= = =
160	101322	= = =	102893	= = =	= = =	= = =	= = =
170	101424	= = =	103116	= = =	= = =	= = =	= = =
180	101526	= = =	103339	= = =	= = =	= = =	= = =
190	101628	= = =	103587	= = =	103617	= = =	= = =
200	101730	= = =	103911	= = =	= = =	= = =	= = =
212	101835	107250	= = =	= = =	104577	= = =	= = =

VI. Tabelle über die Ausdehnung des Wassers durch die Wärme.

Temperatur.	Ausdehnung.	Temperatur.	Ausdehnung
42,5°	100000	112,5°	100777
52,5	100030	122,5	101006
62,5	100106	132,5	101220
72,5	100182	142,5	101495
82,5	100273	152,5	101755
92,5	100471	162,5	102040
102,5	100624	172,5	102260

V. Tabelle über die Ausdehnung fester Körper durch die Wärme.

Temperatur.	Platina. †)	Antimonium.	Stahl.	Eisen.	Guß-Eisen.	Wismuth
32°	120000	120000	120000	120000	120000	120000
212	120104	120130	120147	120151		120167
Weißglühhitze *)			123428	121500	122571	

	Kupfer.		Meßing Draht.	Zinn.	Blei.	Zink.
32°	120000	120000	120000	120000	120000	120000
212	120204	120225	120232	120298	120344	120355

	Gehämmertes Zink.	8 Theile Zink, 1 Theil Zinn.	2 Theile Blei, 1 Theil Zink.	2 Theile Meßing 1 Theil Zink.	Pfundzinn.	3 Theile Kupfer, 1 Theil Zinn. ††)
32°	120000	120000	120000	120000	120000	120000
212	120373	120323	120301	120247	120274	120218

Ausdehnung des Glases.

Temperatur	Volumen	Temperatur	Volumen	Temperatur	Volumen
32°	100000	100°	100023	167°	100056
50	100006	120	100033	190	100069
70	100014	150	100044	212	100083

†) Borda. *) Rieman. ††) Das Metall, dessen Ausdehnung hier angegeben wird, war ein Gemisch aus drei Theilen Kupfer und einem Theile Zinn. Die Zahlen, in einigen der vorhergehenden Kolumnen müssen eben so verstanden werden; z. B. ist die vorletzte Kolumme so zu verstehen, daß das Metall ein Gemisch aus zwei Theilen Meßing und einem Theile Zink war.

VIII. Tabelle von Kälte erregenden Mischungen.

Mischungen.			Das Thermometer fällt.
Salzsaures Ammonium	5	Theile	Von 50° auf 10°
Salpeter	5	—	
Wasser	16	—	
Salzsaures Ammonium	5	—	Von 50 auf 4
Salpeter	5	—	
Schwefelsaures Natrum	8	—	
Wasser	16	—	
Salpetersaures Ammonium	1	—	Von 50 auf 4
Wasser	1	—	
Salpetersaures Ammonium	1	—	Von 50 auf 7
Kohlensaures Natrum	1	—	
Wasser	1	—	
Schwefelsaures Natrum	3	—	Von 50 auf 3
Verdünnte Salpetersäure	2	—	
Schwefelsaures Natrum	6	—	Von 50 auf 10
Salzsaures Ammonium	4	—	
Salpeter	2	—	
Verdünnte Salpetersäure	4	—	
Glaubersalz	6	—	Von 50 auf 14
Salpetersaures Ammonium	5	—	
Verdünnte Salpetersäure	4	—	

Tabelle von Kälte erregenden Mischungen.

Mischungen.			Das Thermometer fällt.
Phosphorsaures Natrum Verdünnte Salpetersäure	9 4	Theile —	Von 50° auf 12°
Phosphorsaures Natrum Salpetersaures Ammonium Verdünnte Salpetersäure	9 6 4	— — —	Von 50 auf 21
Schwefelsaures Natrum Salzsäure	8 5	— —	Von 50 auf 0
Schwefelsaures Natrum Verdünnte Schwefelsäure	5 4	— —	Von 50 auf 3
Schnee Kochsalz	1 1	— —	Von 32 auf 0
Salzsaure Kalkerde Schnee	3 2	— —	Von 30 auf — 50
Kali (krystallisirtes) Schnee	4 3	— —	Von 32 auf — 51
Schnee Verdünnte Schwefelsäure	1 1	— —	Von 20 auf — 60
Schnee oder gestoßenes Eis Kochsalz	2 1	— —	Von 0 auf — 5

Tabelle von Kälte erregenden Mischungen.

Mischungen.		Das Thermometer fällt.
Schnee und verdünnte Salpetersäure	2 Theile	Von 0 auf — 46
Salzsaure Kalkerde Schnee	2 — 1 —	Von 0 auf — 66
Schnee oder gestoßenes Eis Kochsalz Salzsaures Ammonium und Salpeter	1 — 5 — 5 —	Von — 5 auf — 18
Schnee Verdünnte Schwefelsäure Verdünnte Salpetersäure	2 — 1 — 1 —	Von — 10 auf — 56
Schnee oder gestoßenes Eis Kochsalz Salpetersaures Ammonium	12 — 5 — 5 —	Von — 18 auf — 25
Salzsaure Kalkerde Schnee	3 — 1 —	Von — 40 auf — 73
Verdünnte Schwefelsäure Schnee	10 — 8 —	Von — 68 auf — 91

IX. Tabelle von der specifischen Wärme, oder der Kapacität der Körper für den Wärmestoff aus Thomson's System der Chemie, 3te Ausgabe, mit einigen Abänderungen.

NB. Von den Körpern, die mit einander verglichen werden, sind gleiche Gewichte genommen, und die specifische Wärme des Wassers ist gleich 1 angenommen.

I. Gasarten.

Wasserstoffgas	21,4000 *
Sauerstoffgas	4,7490 *
Gemeine Luft	1,7900 *
Kohlensaures Gas	1,0459 *
Stickgas	0,7036 *

II. Wasser.

Eis	0,9000 †
Wasser	1,0000
Wasserdunst	1,5500 *

III. Salzauflösungen.

Kohlensaures Ammonium		1,851 *
Schwefelhaltiges Ammonium		(0,818) 0,994 *
Schwefelsaure Talkerde	1	0,844 *
Wasser	2	
Kochsalz	1	0,832 *
Wasser	8	
Salpeter	1	0,8167 ††
Wasser	8	
dito		0,914 (I)
Salpeter	1	0,646 †
Wasser	3	

Salzsaures Ammonium 1 / Wasser 1,5		0,798 †
Weinstein 1 / Wasser 273,3		0,765 †
Schwefelsaures Eisen 1 / Wasser 2,5		0,734 †
Schwefelsaures Natrum 1 / Wasser 2,9		0,728 †
Alaun 1 / Wasser 2,9		0,649 †
Salpetersäure $9\frac{1}{3}$ / Kalkerde 1		0,6189 ††
Auflösung des braunen Zuckers		1,068 †

IV. Säuren und Alkalien.

Salpeter-säure	farbenlose	0,844 †
		0,6613 ††
	(1,2989	0,62 (L)
		0,68 (D)
	(1,355)	0,570 †
Salzsäure	(1,122)	0,680 †
Schwefel-säure	(1,885)	0,758 †
	(1,872)	0,429 †
	(1,872)	0,34 (L)
	(1,87)	0,3345 ††
		0,339 (G)
		0,350 (D)
Schwefelsäure	4, Wasser 5	0,6631 ††
dito	4, Wasser 3	0,6031 ††
Weinessig / Destillirter Weinessig		0,92 (D)

Essigsäure (von dem specifischen Gewicht gleich 1,056)		0,668 (D)
Kali	(1,346)	9,759 †
Ammonium	(0,997)	0,708 †
Ammonium	(0,948)	1,030 (D)

V. Brennbare Flüssigkeiten.

Alkohol	(850)	0,760 (D)
		0,6666 *
		0,64 (L)
		0,6024
		1,086 †
Olivenöl		0,716 †
		0,500 (L)
Leinöl		0,528 †
Wallrath		0,5000 *
Terpentinöl		0,472 †
Wallrath		0,399 †

VI. Thierische Flüssigkeiten.

Arterielles Blut	1,0300 *
Venöses Blut	0,8928 *
Kühmilch	0,9999 *

VII. Thierische feste Theile

Ochsenhaut mit Haaren	0,7870 *
Schaafslunge	0,7690 *
Mageres Rindfleisch	0,7400 *

VIII. Vegetabilische, feste Körper.

Pinus sylvestris	0,65 (M)
Pinus abies	0,60 (M)
Tilea europaea	0,62 (M)
Pinus picea	0,58 (M)

Pyrus malus	0,57 (M)
Betula alnus	0,53 (M)
Quercus robur sessilis	0,51 (M)
Fraxinus excelsior	0,51 (M)
Pyrus communis	0,50 (M)
Reis	0,5050 *
Saubohnen	0,5020 *
Blütenstaub von den Fichten	0,5000 *
Erbsen	0,4920 *
Fagus sylvatica	0,49 (M)
Carpinus betulus	0,48 (M)
Betula alba	0,48 (M)
Weitzen	0,4770 (M)
Ulme	0,47 (M)
Quercus robur pedunculata	0,45 (M)
Prunus domestica	0,44 (M)
Diaspyrus ebenum	0,43 (M)
Gerste	0,4210 *
Steinkohlen	0,2777 *
Holzkohlen	0,2631 *
Hafer	0,4160 *
Asche	0,1923 *

IX. Erdigte Körper, Steingut und Glas.

Kreide } Gebrannter Kalk }	0,2564 * 0,2229 * 0,2168 ††
Asche von Steinkohlen	0,1855 *
Asche von der Ulme	0,1402 *
Agat	0,195 §
Steingut	0,195 †

Krystallglas	0,1929 ††
Schwedisches Glas	0,187 §
Flintglas	0,174 †

X. Schwefel. 0,183

XI. Metalle.

Eisen	0,125 *
	0,1269 *
	0,126 §
Messing	0,1123 *
	0,116 §
Kupfer	0,1111 *
	0,114 §
Eisenblech	0,1099 ††
Kanonenmetall	0,1100 ‖
Zink	0,0943 *
	0,102 §
Silber	0,082 §
Zinn	0,068 †
	0,0704 †
	0,060 §
Antimonium	0,086 †
	0,0645 *
	0,63 §
Gold	0,050 §
Blei	0,050 †
	0,0352 *
	0,042 §
Wismuth	0,043 §

Quecksilber	0,033 †
	0,0357 *
	0,0290 ††
	0,040 (D)

XII. Metalloxyde.

Eisenoxyd	0,320 †
Eisenrost	0,2500 *
Eisenrost, beinahe frei von Luft	01666 *
Gewaschenes weißes Antimoniumoxyd	0,220 †
	0,2272 *
dito beinahe frei von Luft	0,1666
Kupferoxyd dito	0,2272 *
Oxyd von Blei und Zinn	0,102 †
Zinkoxyd	0,1369 *
Zinnoxyd beinahe frei von Luft	0,0990 *
	0,096 †
Gelbes Bleioxyd	0,0680 *
	0,068 †

* Crawford — † Kirwan — †† Lavoisier und La Place — § Wilcke — (M) Meyer — (L) Leslie — ‖ Graf Rumford — (D) Dalton — (I) Irvine der jüngere —

N. III.

I. Tabelle über die Lösbarkeit der Salze in Wasser.

Namen der Salze.	Auflöslichkeit in 100 Theilen Wasser bei 60 Grad.	bei 212 Grad
Säuren.		
Arseniksäure	150	
Benzoesäure	0,208	4,17
Bernsteinsäure	4,	50
Boraxsäure	= = =	2
Gallussäure	8,3	66
Kamphersäure	1,04	8,3
Kleesäure	50	100
Korksäure	0,69	50
Molybdänsäure	= = =	0,1
Schleimsäure	0,84	1,25
Weinsteinsäure	Sehr auflöslich.	
Zitronensäure	133	200
Salzfähige Grundlagen.		
Baryterde	5,	50,
= = = krystallisirte . . .	57	unbeschränkt
Kali	Sehr auflöslich	
Kalkerde	0,2	
Natrum	Sehr auflöslich.	
Strontianerde	0,6	
= = = = krystallisirte . .	1,9	50,
Salze.		
Essigsaures Ammonium . . .	Sehr auflöslich.	
= = = Baryterde	dito	
= = = Kali	100	
= = = Kalkerde	Sehr auflöslich.	
= = = Natrum	dito	

Essig-

Namen der Salze.	Auflöslichkeit in 100 Theilen Wasser. bei 60 Grad.	bei 212 Grad
Essigsaure Strontianerde . . .	Sehr auflöslich.	
" " " Talkerde	dito	40.
Kamphersaures Ammonium . .	1.	33.
" " " " " Barycterde . .	0,16	
" " " " " Kali	33.	+33
" " " " " Kalkerde . . .	0,5	
Kleesaures Kali mit einem Ueberschuß der Säure		10
Kleesaure Strontianerde . . .	$0,\frac{1}{10}$	
Kohlensaures Ammonium . . .	+30.	100
" " " " Barycterde . . .	Unauflöslich	
" " " " Kali	25.	83.
" " " " Kalkerde	Unauflöslich	
" " " " Natrum	50.	+100
" " " " Strontianerde . .	Unauflöslich	
" " " " Talkerde	2.	
Milchzuckersaures Kali		12.
" " " " " " Natrum . .		20.
Phosphorichtsaures Ammonium .	50.	+50
" " " " " " Baryt . .	$0,\frac{1}{4}$	
" " " " " " Kali . . .	33.	+33.
Phosphorsaures Ammonium . .	25.	+25.
" " " " " Barycterde . .	0.	0.
" " " " " Kali	Sehr auflöslich.	
" " " " " Kalkerde . . .	0.	0.
" " " " " Natrum . . .	25.	50.
" " " " " Strontianerde .	0.	0.
" " " " " Talkerde . . .	6,6	
Salpetersaures Ammonium . .	50.	200.
" " " " " Barycterde . .	8.	25.

Namen der Salze.	Auflöslichkeit in 100 Theilen Wasser.	
	bei 60 Grad.	bei 212 Grad
Salpetersaures Kali	14,25	100.
= = = = = Kalkerde . . .	400.	
= = = = = Natrum . . .	33.	+100.
= = = = = Strontianerde .	100.	200.
= = = = = Talkerde . . .	100.	+100.
Salzsaures Ammonium . . .	33.	100.
= = = Baryt	20.	+20.
= = = Blei	4,5	
= = = Kali	33.	
= = = Kalkerde	200.	
= = = Natrum	35,42	36,16
= = = Quecksilber	5.	50.
= = = Silber	$0,\frac{1}{30}$	
= = = Strontian	150.	unbeschränkt
= = = Talkerde	100.	
Ueberoxydirtsalzsaure Baryterde .	25.	+25.
= = = = = = Kali . . .	6.	40.
= = = = = = Natrum . .	35.	+35.
= = = = = = Quecksilber .	25.	
Schwefelsaures Ammonium . .	50.	100.
= = = = = Baryterde . .	0,002	
= = = = = Blei	$0,\frac{1}{12}$	
= = = = = Eisen	50.	+100.
= = = = = Kali	6,25	20.
= = = = = Kalkerde . . .	0,2	0,22
= = = = = Kupfer . . .	25.	50.
= = = = = Natrum . . .	37.	125.
= = = = = Strontianerde .	0.	0,02
= = = = = Talkerde . . .	100.	133.

Namen der Salze.	Auflöslichkeit in 100 Theilen Wasser. bei 60 Grad.	bei 212 Grad
Schwefelsaure Alaunerde und Kali mit einem Ueberschuß der Säure (Alaun).	5.	133.
Schwefelsaures Kali mit vorwaltender Säure	50.	+100.
Schweflichtsaures Ammonium .	100.	
= = = = = = Kali . . .	100.	
= = = = = = Kalkerde . .	0,125	
= = = = = = Natrum . .	25.	
= = = = = = Talkerde . .	5.	
Weinsteinsaures Kali	25.	
= = = = = = und Natrum	20.	
= = = = = = Antimonium und Kali	6,6	33.
Weinsteinsaures Kali mit einem Ueberschuß der Weinsteinsäure .	1,⅔	3,⅓
Zitronensaure Kalkerde . . .	Unauflöslich	
= = = = = Natrum . . .	60.	

II. Tabelle der Substanzen, die im Alkohol auflöslich sind.

Namen der Substanzen.	Temperatur	100 Theile Alkohol lösen auf
Arseniksaures Kali	176°	3,75
= = = = Natrum	dito	1,7
Bernsteinsäure	dito	74.
Boraxsäure	dito	20.
Essigsaures Kupfer	dito	7,5
= = = = Natrum	dito	46.

Namen der Substanzen.	Temperatur	100 Theile Alkohol lösen auf
Kampher	176°	75.
Kleesaures Kali mit vorwaltender Säure	—	3.
Salpetersaure Alaunerde	$54\frac{1}{2}$°	100.
= = = = Ammonium . .	176°	89,2
= = = = Kobalt	$54\frac{1}{2}$°	100.
= = = = Kali	176°	2,9
= = = = Kalkerde . . .		125.
= = = = Silber	176°	41,7
Salzsaures Ammonium . . .	dito	7.
= = = Alaunerde	$54\frac{1}{2}$°	100.
= = = Eisen	176°	100.
= = = Kalkerde	dito	100.
= = = Kupfer	dito	100.
= = = Quecksilber		88,3
= = = Talkerde	176°	547.
= = = Zink	$54\frac{1}{2}$°	100.
Weinsteinsaures Kali		0,04
Zucker, raffinirter	176°	$24\frac{1}{2}$

Andere im Alkohol auflösliche Substanzen. Alle Säuren, mit Ausnahme der Schwefelsäure, Salpetersäure und oxydirten Salzsäure, welche ihn zersetzen, der Phosphorsäure und der metallischen Säuren. — Das Kali, Natrum und Ammonium sind sehr auflöslich. Seifen; Extraktivstoff; Gerbestoff; wesentliche Oele; Fettwachs; Harze; Harnstoff.

Substanzen, die in Alkohol unauflöslich sind, oder doch nur in geringer Menge sich in demselben auflösen. Erden, Phosphorsäure und metallische Säuren; fast alle schwefelsaure und kohlensaure Salze; die Verbindungen der Salpetersäure mit Blei

und Quecksilber; das salzsaure Blei, salzsaure Silber und salzsaure Natrum (letzteres ist jedoch nach Chenevix in sehr geringer Menge auflöslich); der Borax, das weinsteinsaure Kali und Natrum; der Weinstein, die fetten Oele; das Wachs; die Stärke; das Gummi, Caoutschouk; die Holzfaser; Gallerte; der Eiweisstoff und der thierische Leim.

III. Kirwan's Tabelle, die Zusammensetzung der Salze darlegend.

Bestandtheile:

Salze.	Grundlage	Säure	Wasser	Zustand
Kohlensaures Kali	41.	43.	16.	Krystallisirt
Perlasche	60.	30.	6.	Trocken.
Kohlensaures Natrum	21,58	14,42	64.	Völlig krystallisirt.
dito	59,86	40,05		Getrocknet.
Kohlensaure Baryterde	78.	22.		Natürlich oder geglühet.
Kohlens. Strontianerde	69,5	30.		Natürlich oder geglühet.
Kohlensaure Kalkerde	55.	45.		Natürlich, und rein, oder künstlich geglühet.
Kohlensaure Talkerde	25.	50.	25.	Krystallisirt

Salze.	Grundlage	Säure	Wasser	Zustand
Kohlens. Talkerde gemeine dito	45.	34.	21.	Getrocknet bei 80°
Schwefelsaures Kali	54,8	45,2		Trocken.
Schwefels. Natrum	18,48	23,52	58.	Völlig krystallisirt.
dasselbe	44.	56,		Getrocknet bei 700°.
Schwefels. Ammonium	14,24	54,66	31,1	
Schwefels. Baryterde	66,66	33,33		Natürlich und rein, künstlich geglühet.
Schwefels. Strontianerde	58.	42.		Natürlich und rein, künstlich geglühet.
Schwefels. Kalkerde	32.	46.	22.	Getrocknet bei 66°.
— — dito	35,23	50,39	14,38	Getrocknet bei 170°.
— — dito	38,81	55,84	5,35	Gebrannt.
— — dito	41.	59.		Glühend.
Schwefels. Talkerde	17.	29,35	53,65	Völlig krystallisirt.
— — dito	36,68	63,32		Getrocknet.
Alaun	12, gebrannt	17,66	51 Krystalwasser + 19,24 in d. Erde	Krystallisirt
dito	63,75	36,25		Getrocknet bei 700°.

Salze.	Grundlage	Säure	Wasser	Zustand
Salpeters. Kali	51,8	44.	4,2 der Zusamen setzung	Getrocknet bei 70°.
dito Natrum	40,58	53,21	6,21 der Zusamen-setzung	Getrocknet bei 400°.
dito dito	42,34	57,55		Gebrannt.
= = Ammonium	23.	51.	20.	
= = Baryterde	57.	32.	11.	Krystallisirt
= = Strontian-erde	36,21	31,07	32,72	Krystallisirt
= = Kalkerde	32.	57,44	10,56	Gut getrocknet, das ist, an der Luft.
= = Talkerde	22.	46.	22.	Krystallisirt
Salzsaures Kali	64.	36.		Getrocknet bei 80°.
= = Natrum	53.	47 wässrige. 38,88 concentrirte		Getrocknet bei 80°.
= = Ammo-nium				Krystallisirt
= = dito	25.	42,75	32,25	Sublimirt.
= = Baryt-erde	64.	20.	16.	Krystallisirt
= = dito	76,2	23,8		Getrocknet.
= = Stron-tianerde	40.	18.	42.	Krystallisirt
= = dito	69.	31.		Getrocknet.
= = Kalkerde	50.	42.	8.	Rothglühend
= = Talkerde	31,07	34,59	34,34	Merklich trocken.

IV. Tabelle der unverträglichen Salze *).

Salze.	unverträglich mit:
1. Verbindung der Schwefelsäure mit den feuerbeständigen Alkalien	Salpetersaure Kalk- und Talkerde, Salzsaure Kalk- u. Talkerde.
2. Schwefelsaure Kalkerde	Alkalien, Kohlensaure Talkerde, Salzsaure Baryterde.
3. Alaun	Alkalien, Salzsaure Baryterde, Salpetersaure, salzsaure u. kohlensaure Kalkerde, Kohlensaure Talkerde.
4. Schwefelsaure Talkerde	Alkalien, Salzsaure Baryterde, Salpetersaure und salzsaure Kalkerde.
5. Schwefelsaures Eisen	Alkalien, Salzsaure Baryterde, Kohlensaure Erden.
6. Salzsaure Baryterde	Schwefelsaure Salze, Kohlensaure Alkalien, Kohlensaure Erden.
7. Salzsaure Kalkerde	Schwefels. Salze, mit Ausnahme d. schwefels. Kalkerde, Kohlensaure Alkalien, Kohlensaure Talkerde.
8. Salzsaure Talkerde	Kohlensaure Alkalien, Schwefelsaure Alkalien.
9. Salpetersaure Kalkerde	Kohlensaure Alkalien, Kohlensaure Talk- u. Alaunerde, Schwefels. Salze mit Ausnahme d. schwefels. Kalkerde.

*) Darunter sind Salze zu verstehen, welche nicht in derselben Auflösung, ohne sich zu zersetzen, zugegen seyn können.

V. Quantität der koncentrirten Säure, welche 100 Theile der reinen Alkalien und Erden aufnehmen.

(Nach Kirwan).

100 Theile	Schwefelsäure	Salpetersäure	Salzsäure	Kohlensäure
Kali	82,48	84,96	56,3	105
Natrum	127,68	135,71	73,41	66,8
Ammonium	383,8	247,82	171	Veränderlich
Baryterde	50	56	31,8	282
Strontianerde	72,41	85,56	46	43,2
Kalkerde	143	179,5	84,488	81,81
Talkerde	172,64	210	111,35	200
Alaunerde	150,9			Fourcroy 335 beinahe (Bergmann)

VI. Quantität der Alkalien und Erden, welche zur Sättigung von 100 Theilen koncentrirter Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Kohlensäure erfordert werden. (Nach Kirwan).

100 Theile	Kali	Natrum	Ammonium	Baryterde	Strontianerde	Kalkerde	Talkerde
Schwefelsäure	121,48	78,32	26,05	200.	138.	70.	57,92
Salpetersäure	117,7	73,3	40,35	178,12	116,86	55,7	47,64
Salzsäure	177,6	136,2	58,48	314,48	216,21	118,3	89,8
Kohlensäure	95,1	149,6		354,5	231.†	122.	50.

VII. Tabelle, welche Fischer aus Richters Tabellen über die Verwandtschaft der Körper (Richter, über die neueren Gegenstände der Chemie, Heft VIII. S. 22. ff. S. 53. ff.; Heft X. S. 211. ff.) berechnet hat.

Grundlagen.		Säuren.	
Alaunerde . . .	525	427	Flußsäure
Talkerde	615	577	Kohlensäure
Ammonium . . .	672	706	Fettsäure
Kalkerde	793	712	Salzsäure
Natrum	859	755	Kleesäure
Strontianerde . .	1329	979	Phosphorsäure
Kali	1605	988	Ameisensäure
Baryterde . . .	2222	1000	Schwefelsäure
		1209	Bernsteinsäure
		1405	Salpetersäure
		1480	Essigsäure
		1583	Zitronensäure
		1694	Weinsteinsäure

Der Sinn dieser Tafel ist folgender: nimmt man aus einer der beiden Kolummen einen Stoff, z. B. aus der ersten Kolumne Kali, wobei die Zahl 1605 steht, so zeigen die sämmtlichen Zahlen der zweiten Kolumne an, wieviel von jedem Stoffe dieser Kolumne erforderlich sey, um 1605 Theile Kali zu neutralisiren. So neutralisiren sich 1605 Theile Kali durch 427 Flußsäure, 577 Kohlensäure u. s. w. Nimmt man umgekehrt einen Stoff aus der zweiten Kolumne, so zeigen die Zahlen der ersten Kolumne an, wieviel von jedem Stoff dieser Kolumne erforderlich sey, um jenen zu neutralisiren. Z. B. 1405 Theile Salpetersäure werden neutralisirt durch 525 Alaunerde, 615 Talkerde u. s. w.

Diese Zahlen können auch als Repräsentanten ihrer Verwandtschaftsstärke angesehen werden, und zwar werden bei obiger Einrichtung der Tafel die Verwandtschaftskräfte jeder zwei Stoffe, die in einer Kolumne stehen, gegen jeden Stoff in der andern Kolumne sich verkehrt wie die beiden Zahlen verhalten, die neben den beiden Stoffen stehen. Die Verwandtschaften des Kali und Natrum gegen jede Säure verhalten sich wie 859 : 1605 u. s. w.

VIII. Tabelle, welche das specifische Gewicht der Mischungen aus Alkohol und Wasser angiebt *).

Hundert Theile der Mischung	Specifisches Gewicht nach Chaussier	Specifisches Gewicht nach Gilpin's (letzter Tabelle.)
Alkohol — 100	— 0,7980	— 0,825
— 95	— 0,8165	— 0,83887
— 90	— 0,8340	— 0,85244
— 85	— 0,8485	— 0,86414
— 80	— 0,8620	— 0,87606
— 75	— 0,87525	— 0,88762
— 70	— 0,8880	— 0,89883
— 65	— 0,9005	— 0,90941
— 60	— 0,9120	— 0,91981
— 55	— 0,9230	— 0,92961
— 50	— 0,9334	— 0,93882
— 45	— 0,94265	— 0,94726
— 40	— 0,9514	— 0,95493
— 35	— 0,95865	— 0,96158
— 30	— 0,96535	— 0,96736
— 25	— 0,97035	— 0,97239
— 20	— 0,97605	— 0,97723
— 15	— 0,9815	— 0,98213
— 10	— 0,9866	— 0,98737
— 5	— 0,99335	— 0,99327
— 0	— 0,99835	— 1,00000

*) Chaussier's Alkohol hatte ein specifisches Gewicht von 0,798; und Gilpin's von 0,825.

IX. Richters Tabelle über den Gehalt an absolutem Alkohol in einer aus Alkohol und Wasser bestehenden Flüssigkeit, bei einer Temperatur von 68 Grad Fahrenheit.

Die weingeistige Flüssigkeit enthält:

wenn ihr specifisches Gewicht ist	Procente des absoluten Alkohols
1,000	0
0,995	$3\frac{1}{4}$
0,990	$6\frac{1}{2}$
0,985	$9\frac{4}{5}$
0,980	$13\frac{1}{6}$
0,975	$16\frac{1}{2}$
0,970	20
0,965	$23\frac{2}{3}$
0,960	$26\frac{5}{6}$
0,955	$30\frac{1}{3}$
0,950	$33\frac{1}{3}$
0,945	$35\frac{2}{3}$
0,940	38
0,935	$40\frac{1}{2}$
0,930	$42\frac{4}{5}$
0,925	$45\frac{1}{6}$
0,920	$47\frac{1}{2}$
0,915	$49\frac{5}{6}$
0,910	$52\frac{1}{4}$
0,905	$54\frac{3}{4}$
0,900	57
0,895	$59\frac{1}{6}$
0,890	$61\frac{1}{3}$
0,885	$63\frac{1}{2}$
0,880	$65\frac{2}{3}$
0 875	68

0,870	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 70 1/6
0,865	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 72 2/5
0,860	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 74 3/4
0,855	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 76 2/5
0,850	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 78 1/5
0,845	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 80
0,840	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 81 3/4
0,835	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 83 1/2
0,830	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 85 1/3
0,825	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 87 1/5
0,820	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 88 1/4
0,815	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 91
0,809	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 93 1/3
0,803	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 95 2/3
0,797	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 98
0,792	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗	⸗ 100

X. Tabelle, darstellend die Bestandtheile der Salpetersäure nach den verschiedenen Farben und Dichtigkeiten, von Herrn Davy.

100 Theile	Specifisches Gewicht	Bestandtheile:		
		Salpetersäure	Wasser	Salpetergas
Stärkste, ungefärbte Salpetersäure	1,504	91,55	8,45	—
Gelbe, sälpetrichte Säure	1,502	90,5	8,3	2.
Hellgelbe	1,500	88,94	8,10	2,96
Dunkel oraniengelbe	1,480	86,84	7,6	5,65
Hell olivengrüne	1,479	86,00	7,55	6,45
Dunkelolivengrüne	1,478	85,4	7,5	7,1
Hellgrüne	1,476	84,8	7,44	7,76
Blaugrüne	1,475	84,6	7,4	8,00

XI. Tabelle über die Eigenschaften der Metalle; das Verhältniß von Sauerstoff, mit welchem sie sich verbinden und über die Farben ihrer Oxyde.

(Zusammengetragen aus zwei Tabellen ähnlichen Inhalts, in Thomson's System der Chemie.

Metalle.	Farbe.	Specifisches Gewicht	Schmelzpunkt	Anzahl der Oxyde	Farbe der Oxyde	Verhältniß des Sauerstoffes
Gold	Gelb	19,361	32 W.	1 2	Purpurroth Gelb	10.
Platin	Weiß	23,000	+170W	1 2	Grün Braun	$0{,}7\frac{1}{2}$ 0,15
Palladium	Weiß	11,871	+160W	1 2	Blau Gelb?	
Rhodium	Weiß	+ 11	+160W	1 2	Gelb	
Iridium	Weiß		+160W	1 2	Blau? Roth?	
Osmium	Blau			1	Durchsichtig	
Silber	Weiß	10,510	22 W.	1 2	Olivengrün	12,8
Quecksilber	Weiß	13,568	− 39 F	1 2 3	Schwarz Roth	5. 11.
Kupfer	Roth	8,895	27 W.	1 2	Roth Schwarz	13. 25.
Eisen	Blaugrau	7,788	158 W.	1 2	Schwarz Roth	37. 92,3

Metalle	Farbe	Specifisches Gewicht	Schmelzpunkt	Anzahl der Oxyde	Farbe der Oxyde	Verhältniß des Sauerstoffes
Zinn	Weiß	7,299	442 F.	1	Grau	25.
				2	Weiß	38,8
Blei	Bläulichweiß	11,352	612 F.	1		
				2	Gelb	10,6
				3	Roth	13,6
				4	Braun	25.
Nickel	Weiß	8,666	+160W	1	Grün	28.
				2	Schwarz	
Zink	Weiß	6,861	680 F.	1	Gelb	13,6
				2	Weiß	25.
Wismuth	Weiß	9,822	476 F.	1	Gelb	12.
				2		
Antimonium	Grau	6,712	809 F.	1	Weiß	22 7
				2	dito	30.
Arsenik	Weiß	8,310	+400F?	1	Weiß	33.
				2	Weiß (Säure)	53.
Kobalt	Weiß	7,700	130 W.	1	Blau	
				2	Grün	
				3	Schwarz	
Manganes	Weiß	6,850	+160W	1	Weiß	25.
				2	Roth	35.
				3	Schwarz	66,6
Molybdän	Grau	8,600	+170W	1	Lichtbraun	
				2	Violet	
				3	Blau	34.
				4	Weiß	50.

Metalle	Farbe	Specifisches Gewicht	Schmelzpunkt	Anzahl der Oxyde	Farbe der Oxyde	Verhältniß des Sauerstoffes
Tellur	Weiß	6,115	+612 F.	1 2	Weiß	
Scheelium	Grauweiß	17,6	+170W	1 2	Schwarz Gelb	25.
Uran	Grau	9,000	+170W	1 2	Schwarz Gelb	5,17 28.
Titan	Roth		+170W	1 2 3	Blau Roth Weiß	
Chrom	Weiß		+170W	1 2 3	Grün Braun Roth	200.
Columbium					Weiß	
Tantalum					Weiß	
Cerium	Weiß			1 2	Weiß Roth	

NB. Die Zahlen der letzten Spalte obiger Tabelle geben die Menge Sauerstoff an, mit welcher sich 100 Theile von jedem Metall verbinden können. So absorbiren z. B. 100 Theile Eisen, um schwarzes Eisenoxyd bilden zu können, 37 Theile Sauerstoff, und bilden 137 Theile eines Oxydes, das in 100 Theilen, 27 Theile enthält. — In der Spalte, welcher Schmelzpunkt überschrieben ist, bedeutet W, wenn es den Zahlen beigefügt ist, die Zahlen von Wedgewood's Pyrometer, und F, die von Fahrenheit's Thermometer.

XII. Farbe der Niederschläge, welche durch verschiedene Reagenzien aus den metallischen Auflösungen gefällt werden.

Metalle.	Blausaure Alkalien	Galläpfeltinktur	Mit Schwefelwasserstoff geschwängertes Wasser	Schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen
Gold	Gelblichweiß	Eine in's Grüne spielende Auflösung. Brauner Präcipitat von reducirtem Golde	Gelb	Gelb
Platina	Kein Niederschlag; Entstehung einer orangegelben Farbe beim Zusatze des blausauren Quecksilbers	Blässerwerdendes Dunkelgrün.	Niederschlag im metallischen Zustande	
Silber	Weiß	Gelblichbraun	Schwarz	Schwarz
Quecksilber	Weiß, ins Gelbe sich ändernd	Orangegelb	Schwarz	Schwarzbraun
Palladium	Olivengrün*); dunkel orangegelb †)		Dunkelbraun	Dunkelbraun
Rhodium	Kein Niederschlag			Kein Niederschlag

*) Chenevix. †) Wollaston.

Metalle	Blausaure Alkalien	Galläpfeltinktur	Mit Schwefelwasserstoff geschwängertes Wasser	Schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen
Iridium	Kein Niederschlag. Die Farbe verliert sich	Kein Niederschlag. Die Farbe der Auflösungen verliert sich		
Osmium		Purpurroth, übergehend in lebhaft Dunkelblau		
Kupfer	Hellrothbraun	Bräunlich	Schwarz	Schwarz
Eisen { 1. grüne Salze 2. rothe Salze	Weiß, ins Blaue schimmernd. Dunkelblau.	Kein Niederschlag. Schwarz	Kein Niederschlag	Schwarz
Nickel	Grün	Grauweiß	Kein Niederschlag	Schwarz
Zinn	Weiß	Kein Niederschlag	Braun	Schwarz
Blei	Weiß	Weiß	Schwarz	Schwarz
Zink	Weiß	Kein Niederschlag	Gelb	Weiß
Wismuth	Weiß	Orangegelb	Schwarz	Schwarz
Antimonium.	Weiß	Ein weißes Oxyd, lediglich durch Verdünnung	Orangegelb	Orangegelb
Tellur	Kein Niederschlag	Gelb		

Metalle	Blausaure Alkalien	Galläpfeltinktur	Mit Schwefelwasserstoff geschwängertes Wasser.	Schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen
Arsenik	Weiß	Wenig Veränderung	Gelb	Gelb
Kobalt	Gelbbraun	Gelblichweiß	Kein Niederschlag	Schwarz
Manganes	Gelblichweiß	Kein Niederschlag	Kein Niederschlag	Weiß
Chrom	Grün	Braun		Grün
Molybdän	Braun	Dunkelbraun	Braun	
Uran	Braunroth	Chokoladenbraun		Braungelb
Scheelium	—			
Titan	Grasgrün mit einem Stich in's Braune.	Röthlichbraun	Kein Niederschlag	Grasgrün
Columbium	Olivengrün	Orangegelb		Chokoladenbraun
Tantalium	—			
Cerium		Gelblich		Braun, welches dunkelgrün wird

XIII. Tabelle über das Maximum Sauerstoff, welches verschiedene Substanzen aufzunehmen im Stande sind.

Einfache, verbrennliche Körper.

100 Theile Wasserstoff verbinden sich mit		597,7	Theilen Sauerstoff.
100 Theile Kohlenstoff	= =	257	— — — —
100 Theile Stickstoff	= =	236	— — — —
100 Theile Salzsäure	= =	194	— — — —
100 Theile Phosphor	= =	154	— — — —
100 Theile Schwefel	= =	71,3	— — — —

Metalle.

100 Theile Chrom verbinden sich mit		200	Theilen Sauerstoff
100 Theile Eisen	= = =	92,3	— — —
100 Manganesium	= = =	66	— — —
100 Theile Arsenik	= = =	53	— — —
100 Theile Zinn	= = =	38,8	— — —
100 Theile Antimonium	= =	30	— — —
100 Theile Zink	= = =	25	— — —
100 Theile Kupfer	= = =		
100 Theile Blei	= = =		
100 Theile Scheelium	= =		
100 Theile Quecksilber	= =	17,6	— — —
100 Theile Platina	= = =	15	— — —
100 Theile Silber	= = =	12,8	— — —
100 Theile Wismuth	= =	12	— — —
100 Theile Gold	= = =	10	— — —

XIV. Tabelle der einfachen Verwandtschaften *).

Sauerstoff.	Oxydirtes Stickgas
Kohlenstoff	Gold
Kohle	Platina
Manganes	Kohlenoxyd
Zink	Salzsäure
Eisen	Weißes Manganesoxyd
Zinn	Weißes Bleioxyd
Antimonium	**Sauerstoff †).**
Wasserstoff	Titan
Phosphor	Manganes
Schwefel	Zink
Arsenik	Eisen
Stickstoff	Zinn
Nickel	Uran
Kobalt	Molybdän
Kupfer	Scheelium
Wismuth	Kobalt
Wärmestoff?	Antimonium
Quecksilber	Nickel
Silber	Arsenik
Arsenichte Säure	Chrom

*) Man muß bei dieser Tabelle nicht außer Acht lassen, daß sie keinesweges die comparative Verwandtschaft der Körper genau anzeige, sondern bloß die wirklich statt findende Ordnung der Zersetzung bemerklich mache; welche, wie Berthollet gezeigt hat, oft der Verwandtschaft entgegen seyn kann, welches durch den Einfluß mehrerer fremden Kräfte bewirkt wird.

†) Dieses ist Vauquelin's Tabelle der Verwandtschaft der Metalle zum Sauerstoff, deren Anordnung auf der Schwierigkeit beruhet, welche bei der verschiedenen Zersetzung der Oxyde durch Wärme statt findet.

Sauerstoff.
Wismuth
Blei
Kupfer
Tellur
Platina
Quecksilber
Silber
Gold.

Kohlenstoff.
Sauerstoff
Eisen
Wasserstoff.

Stickstoff.
Sauerstoff
Schwefel?
Phosphor
Wasserstoff.

Wasserstoff.
Sauerstoff
Schwefel
Kohlenstoff
Phosphor
Stickstoff.

Schwefel.
Phosphor?
Kali
Natrum
Eisen
Kupfer

Schwefel,
Phosphor?
Zinn
Blei
Silber
Wismuth
Antimonium
Quecksilber
Arsenik
Molybdän.

Kali, Natrum und Ammonium.
Säuren:
Schwefelsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Phosphorsäure
Flußsäure
Kleesäure
Weinsteinsäure
Arseniksäure
Bernsteinsäure
Zitronensäure
Milchzuckersäure
Benzoesäure
Schweflichte Säure
Essigsäure
Schleimsäure
Boraxsäure
Salpetrichte Säure
Kohlensäure
Blausäure
Oel

Kali, Natrum und Ammonium.

Wasser
Schwefel.

Baryterde.

Säuren:
Schwefelsäure
Kleesäure
Bernsteinsäure
Flußsäure
Phosphorsäure
Schleimsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Korksäure
Zitronensäure
Weinsteinsäure
Arseniksäure
Milchzuckersäure
Benzoesäure
Essigsäure
Boraxsäure
Schweflichte Säure
Salpetrichte Säure
Kohlensäure
Blausäure
Schwefel
Phosphor
Wasser
Fette Oele.

Strontianerde.

Säuren:
Schwefelsäure
Phosphorsäure
Kleesäure
Weinsteinsäure
Flußsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Bernsteinsäure
Essigsäure
Arseniksäure
Boraxsäure
Kohlensäure
Wasser.

Kalkerde.

Säuren:
Kleesäure
Schwefelsäure
Weinsteinsäure
Bernsteinsäure
Phosphorsäure
Schleimsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Korksäure
Flußsäure
Arseniksäure
Milchzuckersäure
Zitronensäure
Aepfelsäure
Benzoesäure

Kalkerde.

Säuren:
Essigsäure
Boraxsäure
Schweflichte Säure
Salpetrichte Säure
Kohlensäure
Blausäure
Schwefel
Phosphor
Wasser
Fette Oele.

Talkerde.

Säuren:
Kleesäure
Phosphorsäure
Schwefelsäure
Flußsäure
Arseniksäure
Schleimsäure
Bernsteinsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Weinsteinsäure
Zitronensäure
Aepfelsäure?
Milchzuckersäure
Benzoesäure
Essigsäure
Boraxsäure
Schweflichte Säure.

Talkerde.

Säuren:
Salpetrichte Säure
Kohlensäure
Blausäure
Schwefel.

Alaunerde.

Säuren:
Schwefelsäure
Salpetersäure
Salzsäure
Kleesäure
Arseniksäure
Flußsäure
Weinsteinsäure
Bernsteinsäure
Schleimsäure
Zitronensäure
Phosphorsäure
Milchzuckersäure
Benzoesäure
Essigsäure
Boraxsäure
Schweflichte Säure
Salpetrichte Säure
Kohlensäure
Blausäure.

Kieselerde.

Flußsäure
Kali.

Platinoxyd.
Goldoxyd *).

Gallussäure
Salzsäure
Salpetersäure
Schwefelsäure
Arseniksäure
Flußsäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Kleesäure
Zitronensäure
Essigsäure
Bernsteinsäure
Blausäure
Kohlensäure
Ammonium.

Silberoxyd.

Gallussäure
Salzsäure
Kleesäure
Schwefelsäure
Schleimsäure
Phosphorsäure
Schweflichte Säure
Salpetersäure
Arseniksäure
Flußsäure
Weinsteinsäure
Zitronensäure
Milchzuckersäure
Bernsteinsäure
Essigsäure
Blausäure
Kohlensäure
Ammonium.

Quecksilberoxyd.

Gallussäure
Salzsäure
Kleesäure
Bernsteinsäure
Arseniksäure
Phosphorsäure
Schwefelsäure
Schleimsäure
Weinsteinsäure
Zitronensäure
Aepfelsäure
Schweflichte Säure
Salpetersäure
Flußsäure
Essigsäure
Benzoesäure
Boraxsäure
Blausäure
Kohlensäure.

*) Mit Uebergehung der Kleesäure, Zitronensäure, Bernsteinsäure und Kohlensäure und Hinzufügung des schwefelhaltigen Wasserstoffgas nach dem Ammonium.

Bleioxyd.

Gallussäure
Schwefelsäure
Schleimsäure
Kleesäure
Arseniksäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Salzsäure
Schweflichte Säure
Korksäure
Salpetersäure
Flußsäure
Zitronensäure
Aepfelsäure
Bernsteinsäure
Milchzuckersäure
Essigsäure
Benzoesäure
Boraxsäure
Blausäure
Kohlensäure
Fette Oele
Ammonium.

Kupferoxyd.

Gallussäure
Kleesäure
Weinsteinsäure
Salzsäure
Schwefelsäure
Schleimsäure
Salpetersäure
Arseniksäure
Phosphorsäure
Bernsteinsäure
Flußsäure
Zitronensäure
Milchzuckersäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure
Kohlensäure
Feuerbeständige Alkalien
Ammonium
Fette Oele.

Arsenikoxyd.

Gallussäure
Salzsäure
Kleesäure
Schwefelsäure
Salpetersäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Flußsäure
Bernsteinsäure
Zitronensäure
Essigsäure
Blausäure
Feuerbeständige Alkalien
Ammonium
Fette Oele
Wasser.

Eisenoxyd.
Gallussäure
Kleesäure
Weinsteinsäure
Kamphersäure
Schwefelsäure
Schleimsäure
Salzsäure
Salpetersäure
Phosphorsäure
Arseniksäure
Flußsäure
Bernsteinsäure
Zitronensäure
Milchzuckersäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure
Kohlensäure.

Zinnoxyd *).
Gallussäure
Salzsäure
Schwefelsäure
Kleesäure
Weinsteinsäure
Arseniksäure
Phosphorsäure
Salpetersäure
Bernsteinsäure
Flußsäure
Schleimsäure
Zitronensäure
Milchzuckersäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure
Ammonium.

Zinkoxyd.
Gallussäure
Kleesäure
Schwefelsäure
Salzsäure
Schleimsäure
Salpetersäure
Weinsteinsäure
Phosphorsäure
Zitronensäure
Bernsteinsäure
Flußsäure
Arseniksäure
Milchzuckersäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure
Kohlensäure
Feuerbeständige Alkalien
Ammonium.

*) Bergmann setzt die Weinsteinsäure vor die Salzsäure.

Antimoniumoxyd.

Gallussäure
Salzsäure
Benzoesäure
Kleesäure
Schwefelsäure
Salpetersäure
Weinsteinsäure
Schleimsäure
Phosphorsäure
Zitronensäure
Bernsteinsäure
Flußsäure
Arseniksäure
Milchzuckersäure
Essigsäure
Boraxsäure
Blausäure
Feuerbeständige Alkalien
Ammonium.

Schwefelsäure.
Blausäure *).

Baryterde
Strontianerde
Kali
Natrum

Schwefelsäure.
Blausäure.

Kalkerde
Talkerde
Ammonium
Glycinerde
Yttererde
Alaunerde
Zirkonerde
Metalloxyde.

Schweflichte Säure.

Bernsteinsäure **).

Baryterde
Kalkerde
Kali
Natrum
Strontianerde
Talkerde
Ammonium
Glycinerde
Alaunerde
Zirkonerde
Metalloxyde.

---

*) Mit Hinweglassung aller, welche nach dem Ammonium folgen.

**) Das Ammonium müßte vor der Talkerde stehen, und die Strontianerde, Glycinerde und Zirkonerde weggelassen werden.

Phosphorsäure.

Kohlensäure *).

Baryterde
Strontianerde
Kalkerde
Kali
Natrum
Ammonium
Talkerde
Glycinerde
Alaunerde
Zirkonerde
Metalloxyde
Kieselerde.

Phosphorichte Säure.

Kalkerde
Baryterde
Strontianerde
Kali
Natrum
Ammonium
Glycinerde
Alaunerde
Zirkonerde
Metalloxyde.

Salpetersäure.

Salzsäure **).

Baryterde
Kali
Natrum
Strontianerde
Kalkerde
Talkerde
Ammonium
Glycinerde
Alaunerde
Zirkonerde
Metalloxyde.

Flußsäure.

Boraxsäure *).**

Arseniksäure †).

Scheelsäure

Kalkerde
Baryterde
Strontianerde
Talkerde
Kali
Natrum
Ammonium
Glycinerde

*) Die Talkerde sollte vor dem Ammonium stehen, und die Alaunerde und Kieselerde fortgelassen werden.

**) Das Ammonium sollte vor der Talkerde stehen.

***) Die Kieselerde muß weggelassen, und statt derselben Wasser und Alkohol hingesetzt werden.

†) Mit Ausnahme der Kieselerde.

Alaunerde
Zirkonerde
Kieselerde.

Essigsäure.
Milchsäure.
Korksäure *).

Baryterde
Kali
Natrum
Strontianerde
Kalkerde
Ammonium
Talkerde
Metalloxyde
Glycinerde
Alaunerde
Zirkonerde.

Kleesäure.
Weinsteinsäure.
Zitronensäure **).

Kalkerde
Baryterde
Strontianerde

Kleesäure.
Weinsteinsäure.
Zitronensäure.

Talkerde
Kali
Natrum
Ammonium
Alaunerde
Metalloxyde
Wasser
Alkohol.

Benzoesäure.

Weißes Arsenikoxyd
Kali
Natrum
Ammonium
Baryterde
Kalkerde
Talkerde
Alaunerde.

Kamphersäure.

Kalkerde
Kali
Natrum

---

*) Mit Hinweglassung der Strontianerde, der metallischen Oxyde, der Glycinerde und Zirkonerde.

**) Die Zirkonerde nach der Alaunerde.

Baryterde
Ammonium

Kamphersäure.

Alaunerde
Talkerde.

Fette Oele.

Kalkerde
Baryterde
Kali
Natrum
Talkerde
Queckſilberoxyd
Andere Metalloxyde
Alaunerde.

Alkohol.

Waſſer
Aether
Aetheriſche Oele
Verbindung des Schwefels mit Alkalien.

Geſchwefeltes Waſſerſtoffgas.

Barytcrde
Kali
Natrum
Kalkerde
Ammonium
Talkerde
Zirkonerde.

Register
über beide Bände.

A.

Abdampfungsschalen, B. I. 38.

Ackerbau, Einfluß der chemischen Kenntnisse auf die Vervollkommnung desselben. B. II. S. 139. ff.

Ackererde, Analyse derselben. B. II. S. 146. ff.

Aepfelsäure, B. I. S. 459.

Aether, B. I. S. 497. ff.

— — Verschiedene Arten desselben a) Schwefeläther, B. I. S. 497. Darstellung desselben im reinen Zustande. S. 498. Eigenschaften desselben. S. 502 — 504. Bestandtheile, S. 505. b) Salpeteräther, B. I. S. 498. Bestandtheile. S. 500. c) Salzäther, leichter. S. 500. schwerer. S. 501.

Alaun, B. I. S. 258 — 260.

— — Erforschung der Reinheit desselben. B. II. S. 121. Bestandtheile, B. I. S. 259.

Alaunerde, B. I. S. 188. Eigenschaften, S. 188 — 190.

— — — Verbindung derselben mit Schwefelsäure, s. Alaun.

Algarothpulver, B. I. S. 418.

Alkalien, B. I. S. 172. ff.

— — — Allgemeine Eigenschaften derselben. B. I. S. 172.

— — — Mittel, ihre Verfälschung zu entdecken. B. II. S. 112 — 115. und S. 134. ff.

— — — Entziehung der Kohlensäure, B. I. S. 173.

— — — Verbindungen mit Schwefel. B. I. S. 263.

Alkalimetalle, B. I. S. 444.

Alkohol, B. I. S. 494.

Alkohol, Tabelle der in ihm lösbaren Salze. B. II. S. 227.

— — Tabelle des specifischen Gewichtes bei verschiedenen Antheilen Wasser. B. II. S. 235—237.

— — schwefelhaltiger. B. I. S. 240.

— — Anwendung als Reagens. B. II. S. 29.

Amalgame, B. I. S. 380.

— — — merkwürdige Eigenschaften, welche zwei derselben zeigen. ebend.

Ammonium, B. I. S. 174. ff.

— — — in seinem reinsten Zustande als Gas. B. S. 174.

— — — in Verbindung mit Wasser, als tropfbarflüssiges Ammonium. B. I. S. 175—176.

— — — Eigenschaften desselben. B. I. S. 175—177.

— — — Verfahren seine Reinheit auszumitteln. B. II. S. 115.

— — — Zersetzung durch Elektricität. B. I. S. 176—177.; durch oxydirte Salzsäure. B. I. S. 335.

Analyse der Gasarten. B. II S. 53. ff.

— — der Mineralien. B. II. S. 41. ff.

— — der Wässer. B. II. S. 3. ff.

Antimonium. B. I. S. 415. ff.

— — — Eigenschaften desselben. Ebend.

— — — Analyse seiner Erze. B. II. S. 83.

Apparat, chemischer. B. I. S. 341. Woulfscher. S. 41.

Arbor Dianae, s. Dianenbaum.

Arsenik, B. I. S. 420. ff.

— — Eigenschaften desselben. Ebend.

— — Verbindungen mit Schwefel. B. I. S. 422.

— — Verbindungen mit Wasserstoff. B. I. S. 423.

— — Analyse der Erze desselben. B. II. S. 83.

Arsenikoxyd, weißes, B. I. S. 421.

— — — — — Verfahren, sein Daseyn bei vorkommenden Vergiftungen zu entdecken. B. II. S. 94. ff.

Arseniksäure, B. I. S. 422. ff.

Arsenicksaures Kali, B. I. S. 423.
Athemholen erfordert die Gegenwart des Sauerstoffgas. B. I. S. 144. Veranlaßt die Bildung von Kohlensäure. B. I. S. 209.
Atmosphäre, B. I. S. 138. ff.
— — — Zusammensetzung derselben. S. 141.
— — — enthält stets Wasser. B. I. S. 167.
Auflösung, B. I. S. 50. ff.
— — — ist stets mit einer Veränderung der Temperatur vergesellschaftet. B. I. S. 108.
Auflöslichkeit verschiedener Salze, in einer Tabelle dargestellt. B. II. S. 224 — 227.
Augenfeuchtigkeiten, B. I. S. 529.; gläserne, ebend. krystallinische, ebend.; wässrige, ebend.
Ausdehnung durch Wärmestoff. B. I. S. 62. ff.
— — — Tabelle, welche die durch Wärme bewirkte Ausdehnung verschiedener Körper darlegt. B. II. S. 212. ff.

B.

Balsame, B. I. S. 469.
Barille, B. II. S. 134.
— — Verfahren, ihre Verfälschung zu entdecken. Ebend.
Baryterde, B. I. S. 179. ff.
— — — Eigenschaften derselben. Ebend.
— — — Auflösung derselben in Wasser dient als Reagens. B. II. S. 17.
Baume's Hydrometer, Tabelle zur Reduktion seiner Grade auf das specifische Gewicht der Flüssigkeiten. B. II. S. 199. ff.
Benzoesäure. B. I. S. 462.
Berlinerblau. B. I. S. 526.
Bimstein. B. I. S. 469.
Bernsteinsäure. B. I. S. 469 — 470.
— — — Verfahren, die Verfälschung derselben zu entdecken. B. II. S. 111.

Bernsteinsaures Ammonium und Natrum als Reagens angewandt. B. II. S. 25.
Bitterstoff. B. I. S. 487.
Blasensteine. B. I. S. 529.
Blausäure. B. I. S. 526. ff.
Blausaures Eisen. B. I. S. 369.
— — — Kalkerde. B. II. S. 23.
— — — Kali. B. I. S. 369. B. II. S. 23.
— — — Verbessertes Verfahren, das blausaure Kali zu bereiten. B. I. S. 370.
— — — Anwendung desselben als Reagens. B. II. S. 23.
Blech, weißes. B. I. S. 407.
Blei, B. I. S. 409. ff.
— Eigenschaften desselben. Ebend.
— Oxyden des Bleies. B. I. S. 407—409.
— Verfahren, die Gegenwart des Bleies zu entdecken. B. II. S. 103. ff.
— Mittel gegen Bleivergiftungen. B. II. S. 107.
— Analyse der Bleierze. B. II. S. 82.
Bleiamalgam, merkwürdige Eigenschaften desselben. B. I. S. 380.
Bleiweiß. B. I. S. 508. Entdeckung seiner Verfälschung. B. II. S. 128.
Bleizucker. B. I. S. 411. Entdeckung seiner Verfälschung. B. II. S. 129.
Blut. B. I. S. 530.
— absorbirt Sauerstoff. B. I. S. 136.
Borax. B. I. S. 352.
— Verfahren, die Reinheit desselben auszumitteln. B. II. S. 122.
Boraxsäure. B. I. S. 351.
Brasilienholz, Aufguß desselben als Reagens. B. II. S. 10.
Brechweinstein, Erforschung der Reinheit desselben. B. II. S. 122.

C.

Calomel. B. I. S. 379.
— — Verfahren, die Verfälschung desselben zu entdecken. B. II. S. 123.
Canton's Phosphor. B. I. S. 264.
Caoutschuck. B. I. S. 473.
Cassius Goldpurpur. B. I. S. 367.
Catechu. B. I. S. 482.
Cererium. B. I. S. 439. ff.
Chameleon, mineralisches. B. I. S. 429.
Chromium, B. I. S. 429. ff.
Columbium, B. I. S. 442. ff.

D.

Destillation, B. I. S. 39.
Destillirgeräthschaften, Beschreibung derselben. B. I. S. 39—40.
Detonirende Verbindungen. B. I. S. 298.; S. 332. ff. S. 365. S. 375. S. 378.
Dianenbaum, B. I. S. 374.

E.

Eier, B. I. S. 530.
Eigelb, ebend.
Eierschalen, ebend.
Eis, B. I. S. 87. ff. u. S. 171.
— Menge des Wärmestoffs, welche beim Schmelzen desselben absorbirt wird. B. I. 87.
Eisen, B. I. S. 394.
— — Verbrennen desselben in Sauerstoffgas. B. I. S. 135.
— — Verbindungen des Eisens mit dem Kohlenstoffe. B. I. S. 403.; mit Schwefel, B. I. S. 403.
— — Analyse der Eisenerze, B. II. S. 80.
Eisenflecke — Verfahren sie zu vertilgen. B. II. S. 172.
Eiweiß, B. I. S. 530.

Eisenrost, B. I. S. 394.
Eiweißstoff, B. I. S. 510.
Epidermis, s. Haut.
Epsomersalz, Verfahren die Reinheit desselben zu erforschen. B. II. S. 120.
Erden, B. I. S. 178. ff.
— — Definition derselben. B. I. S. 178. u. B. II. S. 43.
— — Klassifikation. Ebend.
— — einfache. B. II S. 43.
— — zusammengesetzte. B. II. S. 43.
— — Verfahren letztere zu analysiren. B. II. S. 45. ff.
— — Tabelle, welche die Substanzen, die sich in ihnen erwarten lassen, und die Mittel, sie von einander zu scheiden, darlegt. B. II. S. 74. ff.
Erze, Analyse derselben. B. II. S. 177. ff.
Essig, s. Essigsäure.
Essiggährung, B. I. S. 505. ff.
Essigsäure, B. I. S. 506. Verschiedene Zustände derselben, S. 507. Prüfung der Reinheit derselben. B. II. S. 110.
Essigsaure Baryterde als Reagens. B. II. S. 21.
Essigsaures Blei, B. II. S. 129.
— — — Kali, B. II. S. 118.
— — — Kupfer, B. II. S. 129.
— — — krystallisirtes, B. II. S. 130.
Eudiometer von Berthollet, B. I. S. 139.
— — — von Dalton, B. I. S. 280.
— — — von Davy, B. I. S. 285.
— — — von Guyton, B. I. S. 142.
— — — von Hope, B. I. S. 143.
— — — von Seguin, B. I. 140.
— — — von Volta. B. I. S. 149.
— — — vermittelst der schwefelhaltigen Alkalien. B. I. S. 142.
— — — vermittelst des Salpetergas, B. I. S. 280.

Exkremente, B. I. S. 530.
Extraktivstoff, vegetabilischer, B. I. S. 448.

F.

Färbekunst, B. I. S. 475. ff.
— — — Verschiedenheiten in Ansehung der Pigmente. B. I. S. 476. ff.
— — — Unterschied zwischen subjektiven und adjektiven Pigmenten, B. I. S. 476.
— — — Vorbereitungen der Zeuge, welche bei einigen Pigmenten nöthig sind, um damit diese an jenen haften. B. I. S. 476.
— — — Eintheilung der verschiedenen Pigmente in vier Hauptklassen, und Aufzählung der jeder Klasse angehörenden vorzüglichsten Pigmente. B. I. S. 477. ff.
Faserstoff, B. I. S. 513. u. S. 474.
— — — thierischer. S. 513.
— — — vegetabilischer. S. 474.
Fett, thierisches, B. I. S. 520.
— vegetabilisches, S. 465. ff.
Fettsäure, B. I. S. 525.
Fettwachs, B. I. S. 520.
Flecke ausmachen, B. II. S. 172. ff. Verfahren, Tinten- und Eisenflecke zu vertilgen, S. 172. Frucht- und Weinflecke hinwegzuschaffen. Ebend. S. 173. Fettflecke fortzuschaffen. S. 174.
Fluß, schwarzer. B. II. S. 89.
— weißer. B. II. S. 89.
Flüsse, B. I S. 364. Anwendung derselben zur Zerlegung der Erze auf trockenem Wege. B. II. S. 88. ff.
Flüssigkeit der Körper muß als Wirkung der Wärme betrachtet werden. B. I. S. 87. ff.
Flußsäure, B. I. S. 353. Eigenschaften derselben. Ebend. Gasförmige, ebend. Tropfbarflüssige Säure, ebend. Anwendung derselben, um in Glas zu ätzen. Ebend.
Flußsaures Ammonium. B. II. S. 14.

Flußsaure Kalkerde, B. I. S. 353.

G.

Gährung, B. I. S. 492. Verschiedene Arten derselben, Weingährung, B. I. S. 492. Essiggährung, S. 505.
Galläpfeltinktur, B. II. S. 10.
Galle, B. I. S. 531.
Gallenharz, B. I. S. 517.
Gallensteine, B. I. S. 536.
Gallerte, thierische, B. I. S. 509.
— — vegetabilische, B. I. S. 452.
Gallussäure, B. I. S. 457. ff.
Galvanische Säule, B. I. S. 164. Anwendung derselben zur Zersetzung des Wassers. Ebend.
Gasarten im Allgemeinen. B. I. S. 116. ff.
— — — Beschreibung des Apparates, welcher zu den Versuchen mit den Gasarten erfordert wird. B. I. S. 116.
— — — Versuche, um die Natur der Gasarten im Allgemeinen zu erläutern. B. I. S. 125.
— — — Einfluß, welchen der Druck der Atmosphäre auf die Bildung der Gasarten hat. B. I. S. 127.
— — — Tabelle über das absolute und specifische Gewicht der Gasarten, B. II. S. 189.
— — — Menge, welche ein bestimmtes Quantum Wasser, von jeder der verschiedenen Gasarten absorbiren kann. B. II. S. 189.
— — — Regeln, das Volumen der Gasarten auf das bei einer mittleren Temperatur und mittlerem Barometerstande zu reduciren. B. II. S. 190. ff.
— — — Eigenschaften der besondern Gasarten:
der atmosphärischen Luft, B. I. S. 136. ff.
des kohlensauren Gas, B. I. S. 202. ff.
des ölmachenden Gas, B. I. S. 235.
des oxydirten Stickgas, B. I. S. 288.
des Salpetergas, B. I. S. 279.
des Sauerstoffgas, B. I. S. 128. ff.

Gasarten: Eigenschaften des schweflichtsauren Gas, B. I. S. 247.
— — — des Stickgas, B. I. S. 136. ff.
— — — des Wasserstoffgas, B. I. S. 145. ff.
— — — des arsenikhaltigen Wasserstoffgas, B. I. S. 423.
— — — des kohlestoffhaltigen Wasserstoffgas, B. I. S. 423.
— — — des phosphorhaltigen Wasserstoffgas, B. I. S. 348.
— — — des schwefelhaltigen Wasserstoffgas, B. I. 265.
— — — des zinkhaltigen Wasserstoffgas, B. I. S. 412.
Gasometer, B. I. S. 118.
Gefrieren des Wassers, des Quecksilbers. B. I. S. 90.
— — Apparate hiezu. B. I. S. 91. und Anhang S. IX.
Gehirn, B. I. S. 531.
Gerbestoff, B. I. S. 480.
— — — natürlicher, B. I. S. 480.
— — — künstlicher, B. I. S. 484.
— — — Arten desselben. B. I. S. 486.
Gewichte, Vergleichung der englischen mit französischen, holländischen und dem Nürnberger Medizinalgewichte und dieser unter einander. B. II. S. 177. ff.
Gewicht, specifisches, der Körper, wie man es findet. B. II. S. 46.
— — — Tabelle über das specifische Gewicht fester und flüssiger Körper. B. II. S. 194. ff.
— — — der Gasarten. B. II. S. 189.
— — — Verfahren, das absolute Gewicht der Körper aus den specifischen zu finden. B. II. S. 198. ff.
Gifte, Verfahren dieselben zu entdecken. B. II. S. 93. ff.
Glas, Bereitungsart desselben. B. I. S. 187.
— — Blaufärbung desselben durch Zaffer. B. I. S. 427.
Gliedwasser, B. I. S. 531.
Glycinerde, B. I. S. 191. Eigenschaften derselben. B. I. S. 193.
Gold, Eigenschaften desselben. B. I. S. 365. ff.
— Analyse der Golderze. B. II. S. 78. ff.
Goldschwefel, B. I. S. 417.

Graphit, B. I. S. 404.
Grün, Scheelsches, B. I. S. 422.
Grünspan, B. II. S. 129. krystallisirter, ebend.
Gummi, B. I. S. 450.
Gummiharze, B. I. S. 469. Verschiedene Arten derselben. Ebend.

H.

Haare, B. I. S. 531.
Hahnemann's Weinprobe, B. II. S. 106.
Harn, B. I. S. 531.
Harmonika, chemische, durch Verbrennen von Wasserstoffgas. B. I. S. 132.
Harnstoff, B. I. S. 515.
Harze, thierische. B. I. S. 517.; vegetabilische. B. I. S. 468.
Haut, B. I. S. 531.
Hausenblase, B. I. S. 510.
Hirschhorngeist, Verfahren seine Verfälschung zu entdekken. B. II. S. 116.
Hitze, s. Wärmestoff.
Höllenstein, B. I. S. 374.
Hombergs Sedativsalz, s. Boraxsäure.
— — — Leuchtstein. B. I. S. 321.
— — — Pyrophor. B. I. S. 259.
Honigsteinsäure, B. I. S. 463.
Horn, B. I. S. 532. Hörner der Hirsche und Rehe, ebend.
Hornsilber, B. I. S. 372.
Hydrometer von Beaume. B. II. S. 199.

J.

Indigo, B. I. S. 477.
Inflammabilien, Analyse derselben. B. II. S. 75. ff.
Iridium, B. I. S. 387.

K.

Kälte, heftiger Grad derselben, welcher durch salzsaure Kalkerde hervorgebracht wird. B. I. S. 90.
— Erregung von Kälte durch Verdunsten. B. I. S. 98.
— Tabelle, welche die Mischungen enthält, durch welche ein hoher Grad von Kälte hervorgebracht werden kann. B. II. S. 215. ff.

Kali, B. I. S. 173. Darstellung desselben im reinen Zustande. Ebend. Eigenschaften, ebend. Unterscheidungszeichen vom Natrum. B. II. S. 40. Verfahren, die Verfälschungen desselben zu entdecken. B. II. S. 113. Anwendung als Reagens. B. II. S. 14.

Kalkerde, B. I. S. 182. ff. Eigenschaften derselben, ebend. Verhalten zum Wasser. S. 184. Anwendung des Kalkwassers als Reagens. B. II. S. 16.

Kalksteine, Untersuchung derselben. B. II. S. 140. Anwendung desselben als Dünger. B. II. S. 140. Talkerdiger Gehalt einiger und daraus entstehender Nachtheil beim Düngen. B. II. S. 141.

Kermes, mineralischer. B. I. S. 417.

Kieselerde, B. I. S. 185. ff.

Kieselerdehaltiges Kali, s. Kieselfeuchtigkeit.

Kieselfeuchtigkeit, B. I. S. 187.

Kleber, B. I. S. 471.

Kleesäure, B. I. S. 454. Darstellung derselben. Ebend. Eigenschaften. Ebend. Anwendung derselben als Reagens. B. II. S. 13.

Kleesaure Salze, B. I. S. 454. Kleesaures Ammonium als Reagens. B. II. S. 13. Kleesaures Kali, verschiedene Zustände desselben. B. I. S. 454. Anwendung als Reagens. B. II. S. 13.

Knallgold, B. I. S. 365.

Knallpulver, B. I. S. 298.

Knallquecksilber, B. I. S. 378.

Knallsilber, B. I. S. 375.

Knochen, B. I. S. 532. Ihr Hauptbestandtheil ist phosphorsaure Kalkerde. Ebend.

Knorpel, B. I. S. 532.

Kobalt, B. I. S. 424. ff. Analyse der Erze dieses Metalles. B. II. S. 84.

Kohlenstoff, B. I. S. 198. ff.

— — — Verbindungen desselben mit Sauerstoff. B. I. S. 201. ff.

— — — Verbindungen desselben mit Wasserstoff. B. I. S. 234. ff.

— — — gasförmiges Oxyd desselben. B. I. S. 231.

— — — Verbindungen des Kohlenstoffs mit Metallen. B. I. S. 364.

Kohlenoxyd, gasförmiges, s. Kohlenstoff.

Kohlensäure, B. I. S. 202. ff. Erzeugung derselben, B. I. S. 203. Bestandtheile, ebend. Eigenschaften, B. I. S. 204. Wirkung derselben auf die Vegetation. B. I. S. 210. Erzeugung der Kohlensäure beim Athmen. B. I. S. 209.

Kohlensaure Salze, B. I. S. 211. ff.

Kohlensaures Ammonium, B. I. S. 218.; vollkommen mit Kohlensäure gesättigtes, B. I. S. 222.; unvollkommen gesättigtes, B. I. S. 219.

Kohlensaure Baryterde, B. I. S. 223.

— — — Glycinerde, B. I. S. 230.

— — — Kali, B. I. S. 211.

— — — vollkommen mit Kohlensäure gesättigtes Kali, B. I. S. 215. Unvollkommen mit Kohlensäure gesättigtes Kali, S. 211. ff.

Kohlensaure Kalkerde, B. I. S. 226.

— — — Natrum, B. I. S. 217. Vollkommen mit Kohlensäure gesättigtes Natrum, B. I. S. 218. Unvollkommen mit Kohlensäure gesättigtes Natrum, B. I. S. 217.

Kohlensaure Strontianerde, B. I. S. 225.

— — — Talkerde, B. I. S. 229.

Kolben, B. I. S. 40.

Konkretionen der Eingeweide, B. I. S. 532.; der Gichtkranken, ebend.

Korkholz, B. I. S. 490.

Korksäure, B. I. S. 490. ff.

Krusten, B. I. S. 532.

Kupellation, B. I. Anhang. S. XIV.

Kupfer, B. I. S. 391. ff. Eigenschaften desselben, B. I. S. 391. Analyse der Kupfererze, B. II. S. 80. Verfahren, die Gegenwart des Kupfers in andern Substanzen zu entdecken. B. II. S. 102. ff.

Kurkumapapier und Kurkumatinktur. B. II. S. 10.

Kütte. B. I. S. 44. ff.

L.

Laboratorium. Zweckmäßigste Einrichtung desselben. B. I. S. 33. ff.

Lack, B. I. S. 479. Bereitung des rothen Lackes. Ebend. und anderer Arten. S. 480.

Lacksäure, B. I. S. 464.

Lakmustinktur, B. II. S. 7.

Lampen, Anwendung derselben zu chemischen Operationen. B. I. S. 38.

Lebenskraft, bedeutende Erhöhung derselben durch das Einathmen von oxydirtem Stickgas, B. I. S. 293.

Libav's rauchender Liquor. B. I. S. 408.

Ligamente, B. I. S. 532.

Licht, ein chemisches Agens. B. I. S. 109. u. 114.

— — Zerlegung des Sonnenlichtes in erleuchtende, erwärmende und desoxydirende Strahlen. B. I. S. 109. ff.

Löthrohr, B. I. S. 48. Mit einer Mischung aus Sauerstoffgas und Wasserstoffgas genährtes. B. I. S. 153.

Luft, atmosphärische, s. Atmosphäre.

Luftbehälter, s. Gasometer.

Lufttrichter, B. I. S. 118.

M.

Maaße, Reduktion der englischen auf französische und brandenburgische und umgekehrt. B. II. S. 182. ff.

Manganesium, Eigenschaften desselben. B. I. S. 427. Analyse der Manganeserze, B. II. S. 84—85. Entdekkung der Verfälschungen derselben. B. II. S. 137. ff.

Maulbeerholzsäure, B. I. S. 463.

Märzviole, Saft derselben als Reagens gebraucht. B. II. S. 8.

Metalle, B. I. S. 354. ff.

— — Verbindungen derselben mit dem Sauerstoff. B. I. S. 355.

— — Verbindungen mit Schwefel. S. 363.

— — Verbindungen mit schwefelhaltigem Wasserstoff. Ebend.

— — Verbindungen mit Kohlenstoff. S. 364.

— — Verbindungen mit Phosphor. S. 363.

— — Allgemeine Eigenschaften derselben. B. I. S. 354.

— — Eintheilung. S. 361.

— — Anzahl. S. 355.

— — Gebrauch derselben als Reagenzien. B. II. S. 17.

— — Tabelle über die Eigenschaften der Metalle; das Verhältniß des Sauerstoffs, mit dem sie sich verbinden und die Farbe ihrer Oxyde. B. II. S. 238.

— — Tabelle über die Farbe der Niederschläge, welche verschiedene Reagenzien in metallischen Auflösungen bewirken. B. II. S. 241.

— — Tabelle über das Maximum von Sauerstoff, mit dem sich Metalle verbinden können. B. II. S. 244.

Metallgemische, B. I. S. 364.

Milch, B. I. S. 533.

Milchsäure, B. I. S. 524.

Milchzuckersäure, B. I. S. 525.

Mineralgelb, B. I. S. 411.

Mineralien, Regeln zur Analyse derselben. B. II, S. 41. ff.

Mineralwässer, Anleitung zu ihrer Analyse. B. II. S. 3. Prüfung durch Reagenzien, B. II. S. 5. ff. Analyse derselben durch Verdunsten. S. 32. ff. Tabelle über die Substanzen, welche man in ihnen erwarten kann, und das Verfahren, wodurch sie sich entdecken lassen. B. II. S. 30. ff.

Molybdän, B. I. S. 431. Eigenschaften desselben. S. 431. Analyse seiner Erze. B. II. S. 86.

Molybdänsäure, B. I. S. 433.

Muffel. B. I. S. 38.

Musivgold, B. I. S. 409.

Muskelfleisch, B. I. S. 533. Verwandelung desselben in eine dem Wallrath ähnliche Substanz. B. I. S. 520.

N.

Nägel, B. I. S. 533.

Narkotisches Princip, B. I. S. 489.

Natrum, reines, Darstellung desselben, B. I. S. 173. Unterscheidung vom Kali, B. I. S. 40. Metallisation, B. I. S. 446. Verbindung mit Kohlensäure, s. Kohlensäure.

Nickel, Eigenschaften desselben, B. I. S. 405. ff.

— — Analyse der Nickelerze, B. II. S. 84.

O.

Oefen, B. I. S. 35. ff. Windofen, S. 35.; Ofen zum Verdunsten. Ebend. Reverberirofen, S. 36.; und Anhang, S. XXI.; zur Destillation aus dem Sandbade. Ebend. znm Kupelliren. Ebend. und Anhang XXII. Aikin's Gebläseofen, Anhang. S. XII. Black's tragbarer Ofen, Anhang S. XXII. Knight's tragbarer Ofen, Anhang S. XV.; Knight's Windofen, Anhang S. XVII. und XVIII. Chenevix Windofen, Anhang S. XXIII. Porzellanofen, Anhang. S. XXII.

Oele, fette. B. I. S. 465.

Oele, flüchtige oder wesentliche, B. I. S. 466.
— — thierische, B. I. S. 520.
— — vegetabilische, B. I. S. 465—467.
— — Verfahren, die Reinheit der flüchtigen Oele zu prüfen. B. II. S. 132.
— — Entzündung des Oels auf der Oberfläche des Wassers. B. I. S. 333.
Oelfarbe, weiße, Hinwegschaffung der durch sie verursachten Flecke. B. II. S. 174.
Oelmachendes Gas, B. I. S. 235.
Ohrenschmalz, B. I. S. 533.
Opperment, B. I. S. 422.
Osmium, Eigenschaften desselben, B. I. S. 388.
Oxyde, metallische. S. 355.
— — schwefelwasserstoffhaltige. B. I. S. 363.
— — schwefelhaltige. B. I. S. 363.
Oxydirung der Metalle, allgemeine Grundsätze derselben. B. I. S. 355. ff.

P.

Palladium, B. I. S. 383.
Papier gefärbtes mit Lakmus u. s. w. als Reagens. B. II. S. 9.
Patentgelb, s. Mineralgelb.
Perlasche, Verfahren die Menge des in ihr enthaltenen Kali auszumitteln. B. II. S. 135. ff.
Pflanzen, Wirkung derselben auf die Kohlensäure. B. I. S. 210.
— — Resultate der freiwilligen Zersetzung derselben. B. I. S. 492. ff.
Phosphor, B. I. S. 337. ff. Bereitung desselben. B. I. S. 344. Eigenschaften, B. I. S. 337. ff. Entzündung desselben unter Wasser vermittelst des oxydirt salzsauren Kali. B. I. S. 333. Verbindung des Phosphors mit

Kalkerde. B. I. S. 346. mit Kohlenstoff, B. I. S. 339. mit Metallen, B. I. S. 363.; mit Schwefel, B. I. S. 346.; mit Wasserstoffgas, B. I. S. 318.; flüssiger Phosphor, B. I. S. 350.
Phosphorichte Säure, B. I. S. 341.
Phosphorkerzen, B. I. S. 350.
Phosphoroxyd, B. I. S. 339.
Phosphorsäure, Bereitung derselben, B. I. S. 340. b c. d. S. 341. Eigenschaften. B. I. S. 342.
Phosphorsaure Salze, B. I. S. 344.
Phosphorsaures Ammonium, B. I. S. 345.
— — — Kalkerde, B. I. S. 345.
— — — Natrum, B. I. S. 345. Anwendung desselben als Reagens. B. II. S. 27.
Platina, Eigenschaften derselben. B. I. S. 368.
— — Analyse der Platinerze, B. II. S. 78.
Pyrometer von Wedgwood, Reduktion der Grade desselben auf Fahrenheitsche. B. II. S. 82
Pyrophor, B. I. S. 259.

Q.

Quecksilber, Eigenschaften desselben. B. I. S. 376. ff. Erstarren desselben zu einem festen Körper. S. 376. Verbindungen mit dem Sauerstoff, s. Quecksilberoxyde. Verbindung mit andern Metallen zu Amalgamen. B. I. S. 380. Darstellung desselben in völliger Reinheit. B. II. S. 123. ff. Entdeckung der Verfälschungen desselben. B. II. S. 124. Analyse der Quecksilbererze. B. II. S.
Quecksilber, versüßtes, s. Calomel.
Quecksilberoxyde, schwarzes Oxyd, B. I. S. 377.; rothes Oxyd. Ebend.; rothes durch Salpetersäure bereitetes Oxyd. S. 378. Entdeckung der Verfälschungen des rothen Oxyds. B. II. S. 125. Rothes schwefelhaltiges Oxyd, s. Zinnober; schwarzes schwefelhaltiges Oxyd, B. I. S. 380.
Quecksilbersublimat, ätzender. B. I. S. 379.

R.

Radischensaft, Anwendung desselben als Reagens. B. II. S. 8.

Reagenzien, Erklärung der Bedeutung dieses Wortes. B. II. S. 6. Angabe derselben. B. II. S. 7. ff.

Realgar, B. I. S. 422.

Respiration, s. Athemholen.

Retorten, B. I. S. 40.

Rhodium, B. I. S. 381.

S.

Saamenfeuchtigkeit, B. I. S. 533.

Sättigung, B. I. S. 55.

Säuren, allgemeine Eigenschaften derselben. B. I. S. 192.
— — Tabelle über die Menge Säure, welche erfordert wird, ein bestimmtes Quantum der salzfähigen Grundlagen zu sättigen. B. II. S. 233.

Salmiak, s. salzsaures Ammonium.

Salpeter, B. I. S. 294. Prüfung der Reinheit desselben. B. II. S. 117.

Salpetergas, B. I. S. 219. Eigenschaften. B. I. S. 279. Vorsichtsregeln bei Anwendung desselben zu eudiometrischen Versuchen. B. I. 281. Synthetischer Beweis für die Zusammensetzung desselben. B. I. S. 286.

Salpetersäure, Bereitung derselben. B. I. S. 299. ff. Eigenschaften, B. I. S. 274—275. ff. Prüfung ihrer Reinheit. B. II. S. 108. Tabelle über die verschiedenen Grade der Stärke derselben, und die damit zusammenhängende Farbe. B. II. S. 276.

Salpetersaure Salze.

Salpetersaures Ammonium. B. I. S. 303.
— — — — Blei. B. I. S. 410.
— — — — Eisen. B. I. S. 396.
— — — — Kupfer. B. I. S 392.
— — — — Quecksilber. B. I. S. 377. Anwendung desselben als Reagens.
— — — — Silber, B. I. S. 373. Anwendung desselben als Reagens. B. II. S. 18.

Salpetersaures Kali, s. Salpeter.
— — — — Natrum. B. I. S. 302.
Salpetersaure Alaunerde. B. I. S. 306.
— — — — Baryterde, B. I. S. 304.
— — — — Glycinerde. B. I. S. 307.
— — — — Kalkerde. B. I. S. 305.
— — — — Strontianerde. B. I. S. 305.
— — — — Talkerde. B. I. S. 306.
— — — — Yttererde. B. I. S. 307.
— — — — Zirkonerde. B. I. S. 307.
Salpetrichte Salzsäure. B. I. S. 283.
Salpetrichtsaure Salze. B. I. S. 308.
Salze. Erklärung des Begriffes Salz. B. II. S. 44. Chemische Untersuchung der Salze. B. II. S. 48. Salze, welche nicht zugleich in einer Auflösung vorhanden seyn können, oder unverträgliche Salze. B. II. S. 232. Tabelle über die Bestandtheile der vorzüglichsten Salze. B. II. S. 229. Tabelle über den Grad ihrer Auflöslichkeit in Wasser. B. II. S. 224. ff. und Alkohol. B. II. S. 227. ff.
Salzsäure, ist in ihrem reinsten Zustande gasförmig. B. I. S. 309. Bereitung derselben. Ebend. Eigenschaften. S. 310. Bereitung der tropfbarflüssigen Salzsäure. S. 311. Eigenschaften derselben. S. 313. Prüfung ihrer Reinheit. B. II. S. 109.
Salzsäure, oxydirte gasförmige, B. I. S. 322. ff. Bereitung derselben. B. I. S. 322. ff. Eigenschaften. S. 324. ff. Bereitung der tropfbarflüssigen. S. 328.
Salzsäure, überoxydirte, B. I. S. 330. Salze, welche sie darstellt. B. I. S. 330. Verbindungen dieser Säure mit Ammonium. B. I. S. 334.; mit Natrum, S. 334.; mit Kalkerde. S. 336; mit Kali, S. 330.
Salzsaures Ammonium, B. I. S. 316.
— — — Kali. B. I. S. 314.
— — — Natrum. B. I. S. 315.
— — — Blei. B. I. S. 410.
— — — Eisen. B. I. S. 396.

Salzsaures Kupfer. B. I. S. 393.
— — — Silber. B. I. S. 372.
— — — Quecksilber, B. I. S. 379.; höchst oxydirtes, S. 379. oxydulirtes, ebend.
— — — Zinn, B. I. S. 408.
Salzsaure Alaunerde, B. I. S. 321.
— — — Baryterde, B. I. S. 319.
— — — Glycinerde, B. I. S. 321.
— — — Kalkerde, B. I. S. 320.
— — — Strontianerde, B. I. S. 320.
— — — Talkerde, B. I. S. 320.
— — — Yttererde, B. I. S. 322.
— — — Zirkonerde, B. I. S. 321.
Sauerstoff, seine einfachste Form ist der gasförmige Zustand, B. I. S. 128. ff. Darstellung des Sauerstoffgas aus mehreren Substanzen, B. I. S. 128. Eigenschaften. S. 128. Wirkung auf die Erhaltung des thierischen Lebens. S. 136; bei dem Verbrennen S. 129; macht das säurende Princip der meisten Säuren aus. S. 135.; ist ein Bestandtheil des Wassers. B. I. S. 156. ff.
Sauerstoffgas, s. Sauerstoff.
Scheelium, B. I. S. 435. ff. Eigenschaften desselben. S. 436. Analyse der Scheelerze. B. II. S. 86.
Schießpulver, B. I. S. 298.
Schmelztiegel, B. I. S. 37.
Schleim, thierischer. B. I. S. 512.; vegetabilischer, B. I. S. 430.
Schuppen der Schlangen und Amphibien, B. I. S. 533.
Schwefel, B. I. S. 239. ff. Eigenschaften desselben. S. 239. ff.; Verbindung mit Alkalien und Erden. S. 263. ff.; mit dem Wasserstoffe, S. 265. ff.; mit dem Alkohol, S. 240. Schwefelhaltiges Eisen, S. 403.; Kupfer, S. 393.
Schwefeläther, s. Aether.
Schwefelsäure, B. I. S. 242. ff. Bereitungsart derselben, B. I. S. 297—298. Eigenschaften, B. I. S. 242. ff. Reinigung derselben, B. I. S. 244. Prüfung der Rein-

heit derselben. B. II. S. 107. Anwendung derselben als Reagens. B. II. S. 11.
Schwefelsaure Salze, B. I. S. 249. ff.
Schwefelsaures Ammonium, B. I. S. 251.
— — — Kali, B. I. S. 249.
— — — Natrum, B. I. S. 250.
— — — Blei, B. I. S. 410.
— — — Eisen, B. I. S. 394.
— — — Kupfer, B. I. S. 391.
— — — Quecksilber, B. I. S. 377.
— — — Silber, B. I. S. 372.
— — — Zink, B. I. S. 412.
Schwefelsaure Alaunerde, B. I. S. 258.
— — — Baryterde, B. I. S. 252.
— — — Glycinerde, B. I. S. 260.
— — — Kalkerde, B. I. S. 255.
— — — Strontianerde, B. I. S. 255.
— — — Talkerde, B. I. S. 256.
— — — Yttererde, B. I. S. 261.
— — — Zirkonerde, B. I. S. 260.
Schweflichte Säure. Darstellung derselben im gasförmigen Zustande, B. I. S. 246. Eigenschaften, B. I. S. 247. ff. Verbindung mit Wasser zu tropfbarflüssiger Säure. B. I. S. 247.
Schweflichtsaure Salze, Bereitung und allgemeine Eigenschaften derselben. B. I. S. 262 – 263.
Schweißen des Eisens, B. I. S. 369.
Seife, Auflösung in Alkohol als Reagens. B. II. S. 28.
Sicherheitsröhre, B. I. S. 43.
Siedpunkt, B. I. S. 93. ist verschieden bei verschiedenen Flüssigkeiten. B. I. S. 94. Desgleichen bei einem verschiedenen Druck der Atmosphäre. B. I. S. 95. ff.
Silber, Eigenschaften. B. I. S. 371. ff. Analyse der Silbererze. B. II. S. 79.
Silberätzstein, B. I. S. 374.
Soda, s. Natrum.
Spießglanz, s. Antimonium.
Spießglanzblumen, B. I. S. 416.
Spießglanzbutter, B. I. S. 418.
Spießglanzglas, B. I. S. 416.
Steine, Verfahren sie zu analysiren. B. II. S. 51. ff. Leichteres Verfahren, einige derselben zu zerlegen. B. II. S. 61. Tabelle der Substanzen, welche man in ihnen erwarten kann und über die Art, dieselben auszuscheiden. B. II. S. 74 – 75.
Steinkohlen, B. II. S. 16. Verfahren, sie zu analysiren, Ebend.; Gas aus denselben. B. I. S. 235.

Stickgas, B. I. S. 136. ff. Bereitung desselben. B. I. S. 136—137. Eigenschaften. B. I. S. 137—138.
Stickgas, oxydirtes, B. I. S. 228. ff.
Strontianerde, B. I. S. 181. Anwendung derselben als Reagens. B. II. S. 12.
Sublimation, B. I. S. 220.
Sympathetische Tinte, s. Tinte.

T.

Talkerde, Eigenschaften derselben. B. I. S. 184. Prüfung ihrer Reinheit. B. II.
Tantalium, B. I. S. 442.
Tellurium. B. I. S. 418.
Thermometer, B. I. S. 63. ff. Einrichtung derselben. B. I. S. 63. ff.
— Luftthermometer, B. I. S. 63.
— Quecksilberthermometer. B. I. S. 67. Regeln zur Verfertigung der Quecksilberthermometer. B. I. S. 67—72.
— Weingeistthermometer, B. I. S. 67.
— Differentialthermometer. B. I. S. 65.
— Thonthermometer oder Wedgwood's Pyrometer. B. I. S. 189—190.
— Tabelle, welche eine Vergleichung der verschiedenen Thermometerskalen enthält. B. II. S. 203.
Thierische Substanzen, B. I. S. 509. ff.
Thonerde, s. Alaunerde.
Tinte, schwarze, B. I, S. 400. ff.
— — sympathetische, B. I. S. 399.; S. 400.; S. 415.; S. 426.
— — unzerstörbare. B. I. S. 402.
— — Verfahren, Tintenflecke zu vertilgen. B. II. S. 172.
Thränenfeuchtigkeit, B. I. S. 534.
Turpeth, mineralischer. B. I. S. 377.

U.

Uran, B. I, S. 424. Eigenschaften desselben. Ebend. Analyse der Uranerze, B. II. S. 85.

V.

Veilchensyrup, Anwendung als Reagens. B. II. S. 10. Mittel, die verlorne Farbe desselben wieder herzustellen. Ebend.
Verbrennen der Körper in Sauerstoffgas. B. I. S. 129. ff. Verminderung, welche das Sauerstoffgas dadurch er-

leidet. B. I. S. 132. Die Körper erhalten durch ihr Verbrennen in Sauerstoffgas eine Gewichtszunahme B. I. S. 134.; werden in Oxyde oder Säuren verwendet. B. I. S. 135.
Verdunsten durch Wärme veranlaßt. B. I. S. 93. ff.
— — — der Mineralwässer, um ihre Bestandtheile kennen zu lernen. B. II. S. 32. ff.
Verwandtschaft, chemische. B. I. S. 50. ff.
— — — einfache. B. I. S. 56. ff.
— — — doppelte. B. I. S. 60.
— — — Tabelle über die Verwandtschaft der Körper. B. II. S. 245.
Vitriol, blauer, s. schwefelsaures Kupfer.
— — grüner, s. schwefelsaures Eisen.
— — weißer, s. schwefels. Zink.
Volta's Säule, s. Galvanische Säule.
Vorlage, B. I. S. 40.
Vorstoß, B. I. S. 41.

W.

Wärmestoff, seine Eigenschaften und Wirkungen. B. I. S. 62. ff.
— — — dehnt die Körper aus. B. I. S. 62. ff.
— — — befördert im freien Zustande die Wirkung der chemischen Verwandtschaft. B. I. S. 86.
— — — Absorbtion desselben. B. I. S. 87. u. S. 98. ff.
— — — Leiter des Wärmestoffs. B. I. S. 80.
— — — ist Ursache des Aggregat-Zustandes der Körper. B. I. S. 87. u. 93.
— — — Strahlung desselben. B. I. S. 75.
— — — Reflektion. B. I. S. 70.
— — — Refraktion. B. I. S. 77.
— — — Specifischer Wärmestoff der Körper. B. I. S. 103. ff.
— — — Tabelle über den specifischen Wärmestoff der Körper. B. II. S. 218. ff.
— — — ist die Ursache der Flüssigkeit. B. I. S. 87.
— — — so wie der Dünste und des gasförmigen Zustandes der Körper. B. I. S. 93.
Wachs, B. I. S. 486.
Wallrath, B. I. S. 520.
Wanne, pneumatisch-chemische, B. I. S. 118.
Wasser, B. I. S. 156. ff. Eigenschaften. B. I. S. 167. ff Bestandtheile desselben analytisch, B. I. S. 160.; synthetisch dargethan, S. 155. ff. Vermögen desselben Wärme zu leiten. B. I. S. 82.
Wasser, mineralische, s. Mineralwasser.
Wasserdunst, B. I. S. 94.; gebundener Wärmestoff in demselben. B. I. S. 98. Tabelle über die Intensität desselben. B. II. S. 211.

Wasserstoff, seine einfachste Form ist die gasförmige. B. I. S. 145. Verfahren dasselbe darzustellen. S. 145. ff. Wird das Verbrennen dieses Gasunter einem Zylinder vorgenommen, so ist dasselbe mit musikalischen Tönen vergesellschaftet. B. I. S. 152. Mit Sauerstoffgas gemischt und entzündet, detonirt es. B. I. S. 148. Diese Detonation findet auch beim bloßen Zusammenpressen statt. B. I. S. 183. Verbindungen des Wasserstoffgas mit dem Schwefel. B. I. S. 265.; zeigt die Eigenschaften einer Säure. B. I. S. 266. Verbindungen des schwefelhaltigen Wasserstoffs mit Alkalien und Erden. B. I. S. 268. Verbindungen des schwefelhaltigen Wasserstoffs mit einem Ueberschuß von Schwefel mit den salzfähigen Grundlagen. B. I. S. 270. ff. Verbindungen des Wasserstoffs mit dem Arsenik. B. I. S. 423.; mit dem Kohlenstoff, B. I. S. 234. ff. Verschiedene Arten des kohlestoffhaltigen Wasserstoffgas, B. I. S. 234. ff.; phosphorhaltiges Wasserstoffgas, B. I. S. 348.; zinkhaltiges Wasserstoffgas, B. I. S. 412.

Wein, Verfahren, die Verfälschung desselben durch Blei zu entdecken. B. II. S. 106. Mittel, die Weinflecke zu vertilgen. B. II. S. 173.

Weinessig, s. Essig.

Weingährung, s. Gährung.

Weinstein, Weinsteinrahm, B. I. S. 461. Verfahren die Verfälschung desselben zu entdecken. B. II. S. 119.

Weinsteinsäure, B. I. S. 461. Bereitung derselben. Ebend. Eigenschaften. Ebend.

Weinsteinsaure Salze, B. I. S. 461.

Wismuth, B. I. S. Analyse der Erze desselben. B. II. S. 83—84.

Y.

Yttererde, B. I. S. 194. ff.

Z.

Zähne, B. I. S. 534.

Zaffer. B. I. S. 427.

Zink, B. I. S. 411. Untersuchung der Zinkerze. B. II. S. 83.

Zinn, B. I. S. 407. Untersuchung der Zinnerze. B. II. S. 81.

Zinnober, B. I. S. 380.

Zirkonerde, B. I. S. 190. ff.

Zitronensäure, B. I. S. 455.

Zoophyten, B. I. S. 534.

Zucker, aus Vegetabilien. B. I. S. 452. ff.

— — aus thierischen Körpern. B. I. S. 519.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Henry, William

Grundriß der theoretischen und praktischen Chemie

Bd.: Bd. 2 (1812)

Berlin 1812

Chem. 138-2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072848-8